E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

KAT

(18)
2787

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - ОБМЕНА

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — ianuarie 1959

1

EDITURA TEHNICĂ

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 1 — ianuarie 1959

SUMARUL

	Pag.
1. Asupra greşelilor ce se comit la operaţiile cu radicali de Eug. Dobrescu şi I. Sălăgeanu	1
2. Electricitatea „animală" după I. P. Butov	13
3. Note matematice: Divizibilitatea cu 19 de L. Mănescu. Asupra unor triunghiuri omotetice de Tudor Gh. Zamfirescu	18
4. Construirea unui ampermetru electromagnetic	21
5. Premiile „Gazetei Matematice şi Fizice" seria B pe anul 1958	23
6. Premiile acordate şcolilor medii la întrecerea între cercurile de matematică şi fizică pe anul 1958	25
7. Cărţi şi reviste	27
8. Probleme rezolvate (2864; 2865; 2878; 2939; 2953; 2974; 2976; 2979; 2981; 2982; 2983; 2984; 2988; 2989; 3000; 3002; 3061; 3062; 3063; 3064; E: 1046; 1052; 1057)	27
9. Chestiuni de examen (3464—3482)	41
10. Probleme propuse (3483—3511)	45
11. Exerciţii şi probleme pentru şcoala de 7 ani (E: 1273—E: 1290)	49
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme	52

ANUL X 1 IANUARIE

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti 1

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ (SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 1 ianuarie 1959

MŰSZAKI KÖNYVTÁR·ORSZÁGOS·1883

ASUPRA GREŞELILOR CE SE COMIT LA OPERAŢIILE CU RADICALI

EUG. DOBRESCU, şi I. SĂLĂGEAN Petroşani

Sînt foarte frecvente greşelile ce se fac în ce priveşte interpretarea simbolului „$\sqrt[m]{A}$", cum şi greşelile la operaţiile cu acest simbol. S-a constatat acest fapt şi la etapa finală a Olimpiadei de matematică şi fizică din anul şcolar precedent, adică la elevii cei mai bine pregătiţi. Trebuie să recunoaştem însă că erori de acest fel s-au strecurat şi în unele manuale şcolare, cum şi în articolul „Asupra rezolvării ecuaţiilor algebrice iraţionale", publicat în *Gazeta matematică şi fizică* seria B. Or. 6, anul VIII—1957.

Se constată că cele mai multe greşeli provin dintr-o aplicare formală a regulilor de operaţii cu simbolul „$\sqrt[m]{A}$". Se uită definiţia acestui simbol, cum şi condiţiile în care s-au stabilit regulile de operaţii. În algebră este destul de frecvent acest formalism şi conduce de obicei pe neobservate la greşeli fundamentale pe cei cari aplică formule memorate mecanic fără să reţină conţinutul lor adevărat, logic. Aceste greşeli sînt:

— Se lucrează cu un simbol în condiţii în care acel simbol este lipsit de sens, pentru că s-au uitat condiţiile în care a fost definit.

— Se aplică formule demonstrate în anumite condiţii şi în cazurile cînd acele condiţii nu sînt îndeplinite.

Ne propunem aici să revizuim parţial teoria radicalilor începînd de la definirea lor şi să arătăm totodată şi greşelile cele mai frecvente.

Reamintim unele operaţii cu puteri, de cari ne vom servi la teoria radicalilor. Acestea sînt:

$$(a^m)^p = a^{mp}, \tag{1}$$

$$(a\,b\,c)^m = a^m\,b^m\,c^m, \tag{2}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}, \tag{3}$$

m şi p fiind numere naturale. (întregi pozitive).

Cititorii sînt obişnuiţi să exprime verbal regulile cuprinse în aceste formule, citindu-le atît de la stînga la dreapta, cît şi invers.

În mod deosebit stăruim asupra faptului că puterea a^m cu baza un număr real a, iar exponentul un număr natural m, este un număr unic și bine determinat. Acest lucru îl exprimăm mai clar astfel:

Dacă
$$a = b, \tag{4}$$
atunci și
$$a^m = b^m, \tag{5}$$
adică din egalitatea (4) rezultă egalitatea (5).

Reciproca acestei teoreme nu este în general adevărată, adică din faptul că $a^m = b^m$ *nu rezultă totdeauna* că $a = b$.

Un exemplu numeric ne va convinge deplin de acest lucru. Avem evident:
$$(-7)^2 = (+7)^2$$
dar
$$-7 \neq +7.$$

Dacă însă ni s-ar spune că a și b sînt numere pozitive și $a^m = b^m$ va rezulta $a = b$.

Vom demonstra această teoremă întîi pentru $m = 2$

Avînd
$$a^2 = b^2,$$
putem scrie:
$$a^2 - b^2 = 0,$$
sau:
$$(a - b)(a + b) = 0.$$

Avem deci un produs de doi factori, care trebuie să fie nul și cum a și b sînt numere pozitive, factorul $a + b$ nu poate să fie nul, deci trebuie să avem:
$$a - b = 0,$$
adică
$$a = b.$$

În general, dacă
$$a^m = b^m,$$
putem scrie:
$$a^m - b^m = 0,$$
sau:
$$(a - b)(a^{m-1} + a^{m-2}b + a^{m-3}b^2 + \cdots + b^{m-1}) = 0.$$

Dacă a și b sînt numere pozitive, paranteza a doua este o sumă de numere pozitive, deci nu poate să fie nulă; rezultă deci:
$$a - b = 0,$$
adică
$$a = b,$$

În concluzie, *cînd* $a > 0$ *și* $b > 0$, *din* $a^m = b^m$ *rezultă* $a = b$.

Această teoremă servește la demonstrația proprietăților radicalilor.

Definiția radicalului este:

„Fiind dat un număr pozitiv A și un număr natural m, numim radical de ordin m al numărului A un alt număr pozitiv, pe care îl notăm cu simbolul $\sqrt[m]{A}$ *și care ridicat la puterea m reproduce numărul A".*

Deci conform acestei definiții avem :

$$\left(\sqrt[m]{A}\right)^m = A, \tag{6}$$

unde

$$A > 0 \quad \text{și} \quad \sqrt[m]{A} > 0,$$

sau dacă notăm

$$\sqrt[m]{A} = a, \tag{7}$$

atunci

$$a^m = A, \tag{8}$$

unde

$$A > 0 \quad \text{și} \quad a > 0,$$

adică *din egalitatea (7) rezultă (8) și reciproc, dacă A și a sînt numere pozitive.*

Pentru ca definiția dată să aibă sens, e necesar să fim asigurați că numărul $\sqrt[m]{A}$, pe care l-am definit, există.

Se demonstrează că, A fiind un număr pozitiv, iar m un număr natural, există totdeauna un număr real pozitiv a, rațional sau irațional, astfel ca să avem satisfăcută relația (8) din care rezultă apoi (7), adică $\sqrt[m]{A} = a$.

Nu vom da aici această demonstrație, care este în afara scopului ce-l urmărim. Ne punem însă întrebarea, dacă $\sqrt[m]{A}$ are o singură valoare sau mai multe.

Admițînd că $\sqrt[m]{A}$ ar avea două valori deosebite, evident pozitive, a și b, adică

$$\sqrt[m]{A} = a \quad \text{și} \quad \sqrt[m]{A} = b,$$

atît a, cît și b trebuie să satisacă relația (8), adică

$$a^m = A \quad \text{și} \quad b^m = A,$$

de unde rezultă

$$a^m = b^m$$

și cum $a > 0$ și $b > 0$, trebuie

$$a = b,$$

deci $\sqrt[m]{A}$ nu poate să aibă două valori deosebite.

Sîntem astfel asigurați că simbolul $\sqrt[m]{A}$ reprezintă un număr pozitiv unic și bine determinat pentru orice număr $A > 0$ și m număr natural.

Dacă în relația (7) înlocuim $A = a^m$ dat de (8), avem :

$$\sqrt[m]{a^m} = a. \qquad (9)$$

Relațiile (6) și (9) arată că:

„Ridicarea la puterea m și extragerea rădăcinii de ordin m sînt două operații inverse, care aplicate succesiv asupra unui număr pozitiv se neutralizează, adică reproduc acel număr, oricare ar fi ordinea de succesiune a acestor operații".

Observații:

1. Conform definiției date $\sqrt{9}$ reprezintă numărul pozitiv $+3$ și numai pe acesta, adică

$$\sqrt{9} = +3$$

Este greșită scrierea „$\sqrt{9} = \pm 3$" pe care o întîlnim adeseori și prin manuale. $\sqrt{9}$ nu reprezintă *toate* numerele a căror pătrat este egal cu 9, ci *numai numărul pozitiv* a cărui pătrat este egal cu 9.

Desigur unii cititori obișnuiți cu acest fel de a scrie ne vor pune întrebarea că atunci de ce la rezolvarea ecuației $x^2 = 9$ scriem $x = \pm 3$, spunînd că „am extras rădăcina din 9".

Răspunsul este:

Ecuația $x^2 = 9$ ne întreabă care sînt numerele a căror pătrat este 9 și rezolvirea ei se face scriindu-o

$$x^2 - 9 = 0$$

sau

$$(x - 3)(x + 3) = 0$$

și deci se descompune în două ecuații

$$x - 3 = 0, \quad \text{care ne dă} \quad x = 3$$

și

$$x + 3 = 0, \quad \text{care ne dă} \quad x = -3.$$

Cele două soluții se obișnuiește să se scrie la un loc astfel:

$$x = \pm 3$$

și cum $3 = \sqrt{9}$, se scrie:

$$x = \pm \sqrt{9},$$

adică suprimînd raționamentele, ecuația

$$x^2 = 9$$

are soluțiile:

$$x = \pm \sqrt{9}$$

și vorbirea corectă este să spunem: „soluțiile ecuației $x^2 = 9$ se obțin extrăgînd rădăcina pătrată, precedată de semnele $+$ și $-$, din numărul 9".

În general soluțiile ecuației

$$x^2 = a$$

se obțin extrăgînd rădăcina pătrată, precedată de semnul $+$ și $-$, din a, adică

$$x = \pm \sqrt{a}.$$

În concluzie, nu $\sqrt{a}$ are două valori, ci ecuația $x^2 = a$ are două soluții ce se obțin punînd odată semnul +, a doua oară semnul — în fața radicalului $\sqrt{a}$.

Cei cari întrebuințează scrierea „$\sqrt{9} = \pm 3$", ca să fie consecvenți ar trebui în mod analog să scrie „$\sqrt{2} = \pm\sqrt{2}$" ceea ce este evident un non-sens.

2. În ce privește caracterul invers al celor două operații — ridicarea la puterea m și extragerea rădăcinii de ordin m — date de relațiile (6) și (9).

$$\left(\sqrt[m]{A}\right)^m = A \quad \text{și} \quad \sqrt[m]{a^m} = a,$$

valabile numai pentru $A > 0$ și $a > 0$,
putem spune că

$$(\sqrt{3})^2 = 3 \text{ sau } \sqrt{3^2} = 3$$

și în general

$$\sqrt{x^2} = x, \text{ dacă } x \text{ este pozitiv;}$$

dar este *fals*

$$\sqrt{(-3)^2} = -3$$

just este :

$$\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{+9} = +3.$$

În general avînd $\sqrt{x^2}$, cînd x reprezintă un număr negativ, atunci pătratul și rădăcina pătrată nu se neutralizează, această regulă fiind valabilă numai pentru $x > 0$, ci trebuie să efectuăm operațiile în ordinea dată: ridicăm la pătrat numărul negativ x și vom obține un număr pozitiv egal cu pătratul valorii absolute a lui x, apoi extragem rădăcina din acest număr pozitiv și vom obține ca rezultat valoarea absolută a lui x, adică

$$\sqrt{x^2} = \sqrt{|x|^2} = |x| = -x, \text{ cînd } x < 0;$$

precizăm, cînd x este negativ, atunci $-x$ este pozitiv.

Din cele spuse rezultă:

$$\sqrt{x^2} = x, \text{ cînd } x > 0$$
$$\sqrt{x^2} = -x, \text{ cînd } x < 0,$$

deci

$$\sqrt{x^2} = |x|, \text{ în ambele cazuri.}$$

Exemple :

$$\sqrt{(x-1)^2} = x - 1, \text{ cînd } x - 1 > 0, \text{ deci cînd } x > 1;$$
$$\sqrt{(x-1)^2} = -(x-1) = 1 - x, \text{ cînd } x - 1 < 0, \text{ deci cînd } x < 1;$$

deci nu putem scrie în general $\sqrt{(x-1)^2} = x-1$, dar se poate scrie totdeauna

$$\sqrt{(x-1)^2} = |x-1|.$$

Am făcut observațiile de mai înainte pe exemple în care au intervenit radicalii cu indicele 2. Cititorii vor constata că aceste observații sînt în general valabile pentru radicalii cari au indicele cu soț.

Trecem la examinarea proprietăților radicalilor, proprietăți care se exprimă cu următoarele relații :

$$\sqrt[m]{A^p} = A^{\frac{p}{m}},\ p \text{ fiind divizibil cu } m. \qquad (I)$$

$$\sqrt[m]{A.B.C.} = \sqrt[m]{A} \cdot \sqrt[m]{B} \cdot \sqrt[m]{C.}, \qquad (II)$$

$$\sqrt[m]{\frac{A}{B}} = \frac{\sqrt[m]{A}}{\sqrt[m]{B}}, \qquad (III)$$

$$\left(\sqrt[m]{A}\right)^p = \sqrt[m]{A^p}, \qquad (IV)$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[p]{A}} = \sqrt[mp]{A}. \qquad (V)$$

Ele ne dau următoarele reguli de calcul:

I. „Rădăcina unei puteri se poate obține păstrînd baza neschimbată și împărțind exponentul puterii cu indicele radicalului, cu condiția ca exponentul puterii să fie divizibil cu indicele radicalului".

Ca să lărgim valabilitatea acestei reguli, definim puterea cu exponent fracționar, admițînd prin definiție egalitatea (I) citită invers:

$$A^{\frac{p}{m}} = \sqrt[m]{A^p}$$

și în cazurile cînd p nu este divizibil cu m, adică:

„Orice putere cu exponent fracționar este prin definiție un radical, care are ca indice numitorul exponentului, iar sub radical baza ridicată la o putere egală cu numărătorul exponentului".

II. *„Rădăcina unui produs se poate obține extrăgînd acea rădăcină din fiecare factor și făcînd produsul rezultatelor, cu condiția ca rădăcina fiecărui factor să aibă sens".*

Citind invers, de la dreapta spre stînga, spunem:

„Pentru a înmulți mai mulți radicali, care au același indice, extragem rădăcina cu acel indice din produsul cantităților de sub radicali".

Nu vom da enunțurile regulilor pe care le cuprind celelalte relații; cititorii știu să le formuleze. Vom reaminti însă demonstrațiile relațiilor de mai sus.

Pentru a demonstra relația (I) notăm partea ei stîngă cu a, iar cea dreaptă cu b, adică

$$a = \sqrt[m]{A^p} \ ; \ b = A^{\frac{p}{m}}$$

și astfel e necesar să arătăm că $a = b$.

Ridicînd atît pe a, cît și pe b la puterea m, avem :

$a^m = \left(\sqrt[m]{A^p}\right)^m = A^p$, conform relației de definiție (6);

$b^m = \left(A^{\frac{p}{m}}\right)^m = A^{\frac{p}{m}m} = A^p$, conform relației (1);

rezultă $a^m = b^m$

și cum a și b *sînt pozitive*, avem :

$$a = b,$$

adică

$$\sqrt[m]{A^p} = A^{\frac{p}{m}}.$$

Pentru a demonstra relația (II) notăm:

$$a = \sqrt[m]{A.B.C.} \quad \text{și} \quad b = \sqrt[m]{A.}\ \sqrt[m]{B.}\ \sqrt[m]{C}$$

și ridicînd la puterea m, avem:

$$a^m = \left(\sqrt[m]{A.B.C}\right)^m = A.B.C, \text{ conform relației (6)}$$

$$b^m = \left(\sqrt[m]{A.}\sqrt[m]{B.}\sqrt[m]{C}\right)^m = \left(\sqrt[m]{A}\right)^m.\left(\sqrt[m]{B}\right)^m.\left(\sqrt[m]{C}\right)^m = A.B.C,$$

unde am aplicat pe rînd relațiile (2) și (6).
Rezultă:

$$a^m = b^m$$

și cum $a > 0$ și $b > 0$, avem:

$$a = b,$$

adică

$$\sqrt[m]{A.B.C} = \sqrt[m]{A.}\ \sqrt[m]{B.}\ \sqrt[m]{C}.$$

Lăsăm în seama cititorilor să demontsreze, în mod analog, relația (III).

Relația (IV) rezultă din regula înmulțirii radicalilor care au același indice, (relația II citită de la dreapta la stînga), pentru că

$$\left(\sqrt[m]{A}\right)^p = \underbrace{\sqrt[m]{A.}\sqrt[m]{A.}\ldots\sqrt[m]{A}}_{p \text{ factori}} = \underbrace{\sqrt[m]{A.\,A.\ldots.\,A}}_{p \text{ factori}} = \sqrt[m]{A^p}.$$

Relația (V) se demonstrează notînd

$$a = \sqrt[m]{\sqrt[p]{A}} \quad \text{și} \quad b = \sqrt[mp]{A}$$

și ridicînd pe a și b la puterea mp avem:

$$a^{mp} = (a^m)^p,$$

conform relației (1), deci

$$a^{mp} = \left[\left(\sqrt[m]{\sqrt[p]{A}}\right)^m\right]^p = \left(\sqrt[p]{A}\right)^p = A,$$

iar

$$b^{mp} = \left(\sqrt[mp]{A}\right)^{mp} = A,$$

deci

$$a^{mp} = b^{mp}$$

și cum $a > 0$ și $b > 0$, avem:

$$a = b,$$

adică

$$\sqrt[m]{\sqrt[p]{A}} = \sqrt[mp]{A}.$$

Demonstrațiile date aici sînt în esență acelea pe cari cititorii le găsesc în manuale. Le-am dat totuși sub o formă care să pună în evidență că toate regulile stabilite sînt valabile cu condiția ca atît cantitățile de sub radicali cît și valorile radicalilor să fie considerate pozitive.

Nu putem extrage rădăcina dintr-un produs extrăgînd rădăcina din fiecare factor în cazul cînd unii factori sînt negativi și indicile radicalului este cu soț. Astfel în exemplul:

$$\sqrt{6(-2)(-3)}$$

nu putem aplica regula de mai sus, totuși radicalul are sens pentru că produsul de sub radical este pozitiv.

Aici trebuie să efectuăm operațiile în ordinea scrisă, adică efectuăm întîi produsul de sub radical, apoi extragem rădăcina.

$$\sqrt{6(-2)(-3} = \sqrt{+36} = +6.$$

Altfel s-ar obține rezultate false sau lipsite de sens.

Dacă ne-am grăbi să folosim de pildă numerele imaginare am avea

$$\text{„}\sqrt{6.(-2).(-3)} = \sqrt{6}.\sqrt{-2}.\sqrt{-3} = \sqrt{6}.i\sqrt{2}.i\sqrt{3} = i^2\sqrt{36} = -6\text{“}$$

rezultat *fals* pentru că am aplicat relația (II) în alte condiții decît acelea în care s-a stabilit valabilitatea ei.

Deseori se comit greșeli la cazurile particulare ce se deduc din relațiile (II) și (III), privitor la înmulțirea sau împărțirea unui radical cu un număr.

Dacă a este un număr pozitiv, avem:

$$a\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a^m}.\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a^m b},$$

deci

$$a\sqrt[m]{b} = \sqrt[m]{a^m b} \qquad \text{(II')}$$

pe care o citim:

„Pentru a înmulți un radical cu un număr pozitiv, înmulțim cantitatea de sub radical cu acel număr ridicat la o putere egală cu indicele radicalului“.

Putem deci scrie:

$$5\sqrt{2} = \sqrt{5^2.2} = \sqrt{50}.$$

În cazul însă cînd se cere să înmulțim radicalul cu un număr negativ, putem introduce sub radical numai valoarea absolută a acelui număr ridicată la o putere egală cu indicele radicalului, lăsînd semnul — în fața radicalului. Astfel

$$-5\sqrt{2} = -\sqrt{5^2 \cdot 2} = -\sqrt{50}.$$

Este evident *fals* să scriem:

$$\text{„}-5\sqrt{2} = \sqrt{(-5)^2 \cdot 2} = \sqrt{50}\text{“}:$$

In general deci

$$x\sqrt{a} = \sqrt{a\,x^2}\ ,\ \text{cînd}\ x > 0$$

$$x\sqrt{a} = -\sqrt{a.|x|^2} = -\sqrt{a\,x^2},\ \text{cînd}\ x < 0,$$

adică semnul factorului x rămîne în fiecare caz în fața radicalului.

Acest fapt se scrie astfel:

$$x\sqrt{a} = \operatorname{sgn} x.\sqrt{a\,x^2}$$

unde simbolul „sgn x" înseamnă „semnul numărului x", adică mai precis

$$\operatorname{sgn} x = +1,\ \text{cînd}\ x > 0$$

$$\operatorname{sgn} x = -1,\ \text{cînd}\ x < 0$$

Relația (II') citită de la dreapta spre stînga

$$\sqrt[m]{a^m b} = a\sqrt[m]{b}$$

ne spune, că putem scoate un factor de sub radical extrăgînd rădăcina din acel factor și scriind rezultatul ca factor în fața radicalului.

Aici trebuie să avem aceleași precauțiuni pe care le-am arătat la relația de definiție (6)

$$\sqrt[m]{a^m} = a,$$

adică e necesar ca a să fie pozitiv pentru ca relația să fie valabilă.

Este just

$$\sqrt{2^2 \cdot 5} = 2\sqrt{5}\ .$$

Nu este just

$$\sqrt{(-2)^2 \cdot 5} = -2\sqrt{5}\ .$$

In acest caz trebuie întîi să înlocuim $(-2)^2 = +4$, apoi extragem rădăcina din numărul pozitiv $+4$ și vom avea:

$$\sqrt{(-2)^2 \cdot 5} = \sqrt{4.5} = 2\sqrt{5} = |-2| \cdot \sqrt{5}\ .$$

In general

$$\sqrt{a\,x^2} = |x| \cdot \sqrt{a}$$

Aceleași observații sînt valabile la relația care ne dă regula de împărțire a unui radical cu un număr:

$$\frac{\sqrt[m]{a}}{b} = \sqrt[m]{\frac{a}{b^m}}, \qquad \text{(III')}$$

valabilă cînd $b > 0$.

Dacă x este o variabilă, pozitivă sau negativă, avem:

$$\frac{\sqrt{a}}{x} = \operatorname{sgn} x.\sqrt{\frac{a}{x^2}},$$

relație valabilă pentru orice radical care are indicele cu soț.

Nerespectarea observațiilor de mai sus, duce la greșeli grave de calcul.

Atragem în special atenția elevilor din cl. XI, care învață calculul unor limite necesare la studiul variației funcțiilor, că aplicarea formală a regulilor de calcul cu radicali îi pot duce la astfel de greșeli.

Dacă s-ar cere de pildă să calculăm limitele funcției

$y = \frac{\sqrt{4x^2+3x-20}}{x}$, cînd variabila x tinde către $\pm\infty$,

trebuie să ţinem seama cînd $x \to +\infty$, x este pozitiv, deci îl putem introduce sub radical şi vom avea:

$$\lim_{x\to+\infty} \frac{\sqrt{4x^2+3x-20}}{x} = \lim_{x\to+\infty} \sqrt{\frac{4x^2+3x-20}{x^2}} = \sqrt{4} = 2.$$

Cînd însă $x \to -\infty$, x este negativ şi deci introducem sub radical $|x|^2 = x^2$, lăsînd semnul — în afara radicalului, deci

$$\lim_{x\to-\infty} \frac{\sqrt{4x^2+3x-20}}{x} = \lim_{x\to-\infty} \left(-\sqrt{\frac{4x^2+3x-20}{x^2}}\right) = -\sqrt{4} = -2.$$

Asupra celor spuse pînă aici cititorii pot obiecta că definiţia dată radicalului nu corespunde tuturor necesităţilor, pentru că admite extragerea rădăcinii numai din numere pozitive, că s-au stabilit reguli de operaţii numai cu astfel de radicali, dar în algebră există şi radicali din numere negative.

În adevăr există şi radicali din numere negative, dar aceşti radicali au sens în domeniul numerilor reale numai în cazul cînd indicii lor sînt numere fără soţ.

Pentru a cuprinde în studiu şi aceşti radicali, lucru pe care manualele îl omit, completăm definiţia radicalilor astfel:

„Fiind dat un număr negativ — A, *(A pozitiv) şi un număr natural impar* $m = 2n-1$, *se numeşte radical de ordin m al numărului* $-A$ *şi se notează cu simbolul* $\sqrt[m]{-A}$, *numărul real care ridicat la puterea m reproduce numărul* $-A$".

Din această definiţie rezultă că $\sqrt[m]{-A}$, pentru m impar, este un număr negativ pentru că numai un număr negativ ridicat la o putere fără soţ poate da numărul negativ $-A$.

Avem deci:

$$\left(\sqrt[m]{-A}\right)^m = -A \quad , \text{cînd } m \text{ este fără soţ,}$$

adică

$$\left(\sqrt[2n-1]{-A}\right)^{2n-1} = -A \qquad (6')$$

şi mai avem:

$$\sqrt[2n-1]{-A} = -\sqrt[2n-1]{A}. \qquad (6'')$$

Exemplu:

$$\sqrt[3]{-64} = -\sqrt[3]{64} = -4.$$

Se pune acum întrebarea, dacă aceşti radicali admit sau nu proprietăţile I—V, care au fost demonstrate numai pentru radicalii definiţi înainte.

Proprietățile I—V s-au demonstrat cu ajutorul propoziției care spune că din $a^m = b^m$ rezultă $a = b$, care s-a văzut că este valabilă în cazul $a. > 0$ și $b > 0$.

La radicalii definiți acum, atît cantitatea de sub radical, cît și valoarea radicalului, sînt numere negative, deci se pune întrebarea, dacă propoziția de mai sus este valabilă și în cazul cînd $a < 0$ și $b < 0$.

Răspunsul este afirmativ.

Astfel în cazul particular $m = 3$, relația

$$a^3 = b^3$$

se mai scrie:

$$a^3 - b^3 = 0$$

sau

$$(a - b)(a^2 + ab + b^2) = 0.$$

Cînd $a < 0$ și $b < 0$, suma $a^2 + ab + b^2$ are fiecare termen pozitiv, deci nu poate să fie nulă; rezultă:

$$a - b = 0,$$

adică

$$a = b.$$

În general, egalitatea

$$a^m = b^m,$$

se mai scrie:

$$a^m - b^m = 0,$$

sau

$$(a - b)(a^{m-1} + a^{m-2}b + a^{m-3}b^2 + \ldots + b^{m-1}) = 0.$$

Se constată ușor că în cazul $a < 0$ și $b < 0$ suma din paranteza a doua are toți termenii de același semn (în cazul m impar toți termenii sînt pozitivi, iar în cazul m par toți termenii sînt negativi), deci factorul din a doua paranteză nu poate să fie nul și rezultă:

$$a - b = 0,$$

adică

$$a = b.*$$

Servindu-ne de această propoziție se demonstrează proprietățile I—V și pentru radicalii de ordin impar din numere negative. Demonstrațiile sînt aceleași ca și în cazul radicalilor pe cari i-am definit la început.

În consecință la radicalii de ordin fără soț, putem avem sub radical atît numere pozitive cît și numere negative și putem introduce un factor din fața radicalului sub radical ridicîndu-l la o putere egală cu indicile radicalului și în cazul cînd acel factor este negativ.

Așa se explică și faptul că toate exemplele și observațiile prin care am arătat greșelile ce se pot ivi la operațiile cu radicali s-au referit numai la radicalii de ordin cu soț.

Elevii cari au studiat în clasa X-a extragerea rădăcinii numerelor complexe ar putea să facă două obiecțiuni în legătură cu cele expuse în acest articol și anume:

---

*) Se constată astfel că din $a^m = b^m$ rezultă $a = b$, cînd $ab > 0$.

1. S-au definit aici numai radicalii numerelor pozitive și radicalii de ordin fără soț ai numerelor negative, pe cînd la teoria numerelor complexe se învață extragerea rădăcinii de ordin n din orice număr complex, iar mulțimea numerelor reale — pozitive și negative — este inclusă în mulțimea numerelor complexe.

2. În acest articol s-a arătat că radicalul are o valoare unică, iar la teoria numerelor complexe se spune că radicalul de ordin n al unui număr complex, deci și a unui număr real, are n valori distincte.

Aici trebuie să recunoaștem că literatura matematică are oarecari lipsuri în notații, ceea ce poate da loc la confuzii, dacă nu urmărim cu toată atenția conținutul temelor ce se pun.

La teoria numerelor complexe, cînd se vorbește de extragerea rădăcinii de ordin n a unui număr complex $A = \alpha + i\beta$ se pune problema de a găsi *toate numerele complexe* care ridicate la puterea n reproduc numărul A, adică se cere de fapt să se găsească toate soluțiile ecuației binome

$$x^n = A.$$

Punînd aici numărul complex A sub forma trigonometrică

$$A = r\,(\cos\theta + i\,\sin\theta),$$

aceste soluții sînt:

$$x_K = \sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\theta+2k\pi}{n} + i\sin\frac{\theta+2k\pi}{n}\right).$$

Dînd lui k pe rînd valorile $k = 0, 1, 2, \ldots, n-1$, se obțin cele n soluții și se obișnuiește să se noteze mulțimea acestor soluții cu $\sqrt[n]{A}$ și să se scrie abuziv:

$$\sqrt[n]{A} = \sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\theta+2k\pi}{n} + i\sin\frac{\theta+2k\pi}{n}\right),$$

dar manualele și tratatele au grija de a preciza că *radicalul din partea stîngă reprezintă toate numerele complexe care ridicate la puterea n dau pe A, pe cînd radicalul din dreapta* $\sqrt[n]{r}$ *are o valoare unică, numai numărul pozitiv care ridicat la puterea n dă pe r.*

Nu ar fi necesară această precizare complementară dacă s-ar adopta o altă notație pentru radicalul cu determinări multiple $\sqrt[m]{A}$, cum ar fi $\sqrt[n]{\widetilde{A}}$*, spre a-l deosebi de radicalii notați cu semnul $\sqrt[m]{A}$, care au determinări unice.

Numai la acești radicali cu determinări unice sînt valabile regulile de operații I—V.

---

* Nu este introdusă în literatura matematică o astfel de notație. Introducerea ei ar înlătura confuziile posibile; s-ar putea scrie:

$$\sqrt{\widetilde{9}} = \pm 3;\quad \sqrt{\widetilde{2}} = \pm\sqrt{2};\quad \sqrt{\widetilde{a}} = \pm\sqrt{a}$$

$$\sqrt[n]{\widetilde{A}} = \sqrt[n]{r}\left(\cos\frac{\theta+2K\pi}{n} + i\sin\frac{\theta+2K\pi}{n}\right)$$

Acest simbol $\sqrt[n]{\widetilde{A}}$ nu reprezintă deci un număr, ci o mulțime de numere, iar $\sqrt[n]{A}$ în condițiile arătate este un număr unic, bine determinat.

La radicalii definiți în domeniul complex se revizuiesc aceste proprietăți, lucru pe care nu-l facem în cadrul acestui articol. Precizăm doar că nici nu se poate opera cu un simbol care are valori multiple decît arătînd în fiecare problemă care din determinările lui se ia în considerație.

Rămîne deci bine stabilit în ce caz și în ce condiții putem aplica regulile de operații I—V ale radicalilor și cum trebuie să aplicăm aceste reguli pentru a nu obține rezultate false.

BIBLIOGRAFIE

1. S. Novoselov. — Curs special de Algebră.
2. G. M. F. seria B, nr. 6 anul, VIII, 1957.
3. Gh. Dumitrescu. — Algebră petru clasa a VIII-a medie.

ELECTRICITATEA „ANIMALĂ"

după I. P. Butov

Electricitate în organismul animalelor. Ce poate fi mai ciudat? Cu toate acestea oamenii au cunoscut pești electrici încă în acel timp cînd pe globul terestru nu a existat nici o sursă de electricitate creată de mînă omenească. Astfel de pești producînd descărcări electrice omorau animalele mici și puteau chiar să paralizeze omul. Ei insuflau spaima în oameni care le atribuiau proprietăți supranaturale.

Dar iată că oamenii de știință au acumulat unele cunoștințe despre fenomenele electrice și a fost inventată mașina electrostatică prin care s-a obținut scînteia electrică. A devenit clar că electricitatea nu prezintă ceva supranatural în organismul animal. Dar care este natura ei, aceasta a fost încă de neînțeles oamenilor de știință.

În anul 1791 fiziologul italian Luigi Galvani a început să studieze acest fenomen. El a cercetat felul cum reacționează piciorul broaștei la acțiunea diferitelor substanțe. Omul de știință a stabilit că prin contactul acestuia cu un conductor metalic se provoacă contracția mușchilor — la fel ca în cazul trecerii prin el a unei scîntei de la mașina electrostatică. O contracție deosebit de puternică se observa cînd broasca era suspendată pe un cîrlig de cupru și era atinsă cu o pensetă de fier. Din experiențele sale Galvani a tras concluzia că piciorul broaștei se contractă din cauza apariției în țesutul musculonervos a unor curenți electrici de scurtă durată. Omul de știință a considerat că această electricitate se găsește în însuși corpul animalelor.

Experiențele lui Galvani au trezit interesul unui alt om de știință italian Alessandro Volta. La început el a susținut punctul de vedere al lui Galvani în privința existenței electricității „animale"; nu mult după aceasta însă Volta a ajuns la concluzia că apariția curentului electric are loc în urma contactului a două metale diferite într-un anumit mediu, iar picioarele broaștei au doar rolul unui aparat sensibil pentru identificarea acestui curent. Pentru ca să dovedească justețea ipotezei sale Volta a construit în anul 1800 ceea ce s-a denumit ulterior un element galvanic. Pila lui Volta se compunea din discuri de argint și zinc separate printr-o hîrtie îmbibată cu un acid. Ea putea furniza curent electric

în decursul unui timp destul de îndelungat. Astfel a apărut o discuție între Galvani și Volta. Volta susținea că în organismul animalelor nu este și nu poate fi nici un fel de electricitate. El întărea afirmațiile sale prin experiențe. Galvani susținea însă în mod dîrz punctul său de vedere și pentru a dovedi justețea teoriei electricității „animale" el se baza pe experiențele realizate de el. Mai mult, el a reușit să obțină contracția mușchiilor piciorului de broască și fără metale și acest fapt l-a determinat să aibe și mai mare încredere în justețea concluziilor trase de el.

Cine avea însă dreptate? Dreptate s-a dovedit că are Volta, afirmînd că electricitatea apare în cazul contactului într-un anumit lichid a două metale diferite. Dar și Galvani a avut dreptate afirmînd că în organismul viu există electricitate.

Curenți bioelectrici

În prezent se cunosc animale care produc electricitate la un potențial ce atinge 500 volți și chiar mai mult. Acestea sînt în special peștii. Astfel, peștele torpilă poate produce o descărcare pînă la 70 volți folosind această descărcare pentru apărarea lui împotrivă atacului din partea altor animale. Somnul electric produce o descărcare pînă la 80—100 volți, și mai mult (dacă peștele este puternic iritat), iar țiparul electric dă o descărcare de la 300 pînă la 500 volți.

În total se cunosc aproximativ o sută de specii de pești capabili să producă descărcări electrice puternice. Toate aceste animale se întîlnesc în special pe litoralurile Americii de Sud, Africii și altor mări tropicale.

Cercetările au arătat că fiecare pește din această specie are organe speciale care produc electricitate. Cînd are nevoie, pentru apărare sau atac, animalul provoacă o descărcare electrică a cărei intensitate se reduce în cazul repetării. Pentru refacerea potențialului electric de mărimea precedentă peștele trebuie să se odihnească.

Într-adevăr animalele care produc electricitate în canități mai mult sau mai puțin însemnate se întîlnesc destul de rar. În schimb, știința a stabilit că apar sistematic curenți electrici slabi în orice organism animal și chiar vegetal. Oamenii de știință au denumit acești curenți „bioelectrici", renunțînd la termenul greșit de electricitate „animală". Tocmai acest fenomen a fost descoperit pentru prima oară de Galvani.

În secolul al XIX-a mulți oameni de știință eminenți au studiat curenții bioelectrici, Du-Bois-Reymond, I. M. Secenov și alții. În anul 1882 cunoscutul fiziolog rus N. E. Voedenskii a reușit pentru prima oară să audă cu ajutorul telefonului, curenții mușchilor și nervilor la om. Către sfîrșitul secolului al XIX-lea și începutul secolului al XX-lea generalizînd datele obținute de predecesorii lui, omul de știință rus V. I. Ciagoveț a elaborat teoria provenienței electricității în organismul animal. Ulterior această teorie a fost dezvoltată de alți oameni de știință și actualmente ea este susținută de majoritatea fiziologilor.

Faptul că oamenii de știință au știut nu numai să identifice un astfel de fenomen greu observabil cum sînt curenții bioelectrici foarte slabi, dar i-au și dat o anumită explicație, a avut o mare importanță principială. Aceasta, pentru că pe măsura succeselor electrofiziologiei (ramură a fiziologiei care se ocupă cu studiul proceselor electrice din organele și țesutu-

rile organismelor), faptele realizate de ea au început să fie interpretate în mod denaturat de către idealiști. În această privință se relevau în special așa numiții vitaliști care afirmau că întreaga activitate vitală a animalului sau plantei este condiționată de anumite forțe vitale nemateriale, supranaturale. Tocmai în electricitatea „animală" unii vitaliști voiau să vadă revelarea plastică a „forțelor vitale", o dovadă a existenței lor. În acest sens ei subliniau faptul, că numai în țesuturile vii se observă curenții bioelectrici, pe cînd în țesuturile moarte ei sînt absenți. Dar recunoașterea unor cauze nemateriale care ar asigura procesele vitale a dus inevitabil la recunoașterea existenței unei forțe supranaturale care dirijează nu numai viața dar și lumea întreagă. Iată de ce explicarea științifică a cauzelor curenților bioelectrici a constituit o lovitură serioasă dată atît „vitalismului", care era o variantă a idealismului, cît și concepției religioase, care reprezenta un idealism primitiv, simplificat.

Chiar cercetările lui Volta au arătat că electricitatea „animală" și electricitatea obținută cu elementul galvanic sînt identice. Vitaliștii făceau însă o demarcație radicală între natura vie și moartă, considerînd că procesele care se desfășoară în corpul animalului și plantei nu pot avea loc în lumea anorganică. Dacă înaintea lucrărilor lui Volta ele nu stînjeneau studiul fenomenelor electrice în organism, după aceste lucrări și o serie de alte descoperiri, situația s-a schimbat în mod vădit. Vitaliștii încep să se ridice împotriva cercetării curenților bioelectrici. Așa de pildă chiar oameni de știință eminenți ca I. Berzelius, I. Liebig, I. Müller, spuneau, că procesele care se desfășoară în organismul viu sînt în genere de neconceput pentru om. Aceste puncte de vedere au fost aspru criticate de către I. I. Mecinikov, K. A. Timiriazev, I. M. Secenov, E. Haeckel, O. Bewely, I. P. Pavlov și alți oameni de știință. Lucrările lor și totodată succesele ulterioare realizate în dezvoltarea electrofiziologiei și a științelor naturale în ansamblu au dus vitalismul la un eșec ideologic total.

Cum apar curenții bioelectrici

În oricare organism viu are loc în mod constant un schimb de substanțe între diferite țesuturi și organe (ca și între organismul în ansamblu și mediul care îl înconjoară). În cursul unui astfel de schimb au loc sute de reacții biochimice diferite în urma cărora apar molecule și atomi (ioni) cu o sarcină electrică. Unii ioni au o sarcină negativă (anioni), alții au o sarcină pozitivă (cationi). Cationii sînt mai mici în ce privește dimensiunile lor decît anionii, sînt mai mobili și pătrund mai ușor prin învelișul celulei. În felul acesta se creează condițiile pentru acumularea ionilor pozitivi pe o latură a „peretelui despărțitor" al celulei, iar a celor negativi pe cealaltă latură.

Vom arăta un exemplu. În cazul disocierii (scindării) moleculei de acid carbonic (H_2CO_3) apare cationul H și anionul HCO_3, iar masa primului este de 61 ori mai mică decît masa celui de al doilea. Și dimensiunile lui sînt de cîteva ori mai mici. Este clar că ionul pozitiv trece mai ușor prin „peretele despărțitor" al celulei decît cel negativ. În urma acestui fapt are loc separarea cationilor și anionilor. Procese similare se desfășoară și în alte celule, și în cele din urmă în unele sectoare ale acelui țesut sau

altul (muscular, glandular, nervos etc.) se acumulează sarcinile pozitive, iar în altele se acumulează sarcinile negative. Între aceste sarcini apare o diferență de potențial care poate atinge în corpul omenesc o mărime pînă la 0,01 volți.

Dacă omul sau animalul lucrează, atunci intensitatea schimbului de substanțe se dovedește a fi deferită în diferite sectoare. În acest caz în sectoarele lucrătoare se acumulează de predilecție ionii cu același semn al sarcinii, în timp ce în sectoarele nelucrătoare se acumulează ionii de semn contrar, iar diferența de potențial ajunge pînă la 0,03 volți. Această mărime crește în cazul leziunii țesuturilor: diferența de potențial între țesutul rănit și cel sănătos este de 0,06—0,07 volți.

Evident cuplarea sectoarelor cu sarcini de semn opus printr-un conductor oarecare va duce la apariția curentului electric. Rolul unor astfel de conductoare în organismul animalelor și omului îl au diferitele regiuni ale țesutului care posedă o conductibilitate mai bună decît cele vecine.

Curenții creierului

Curenții bioelectrici există în toate țesuturile și organele corpului omenesc. De exemplu curenții inimii se formează în timpul contracțiilor ei ritmice propagîndu-se prin întregul organism. În acest caz inima contractată are un potențial negativ, iar cea necontractată are un potențial pozitiv.

Cel mai mare interes îl prezintă curenții bioelectrici ai encefalului. În cazul excitării unui sector oarecare al scoarței emisferei cerebrale are loc un schimb intensificat de substanțe și în consecință apar ionii. Mărimea sarcinii se dovedește a fi diferită în diferite locuri ale țesutului encefalului, ceea ce provoacă redistribuirea corespunzătoare a cationilor și anionilor. În urma acestui fapt se formează curenții bioelectrici ai encefalului. Acești curenți au o diferență de potențial de ordinul milionimii de volt și există în mod constant în sistemul nervos central. Pentru înregistrarea lor se aplică în două regiuni ale capului electrozi (plăci metalice) cuplați cu un aparat electronic special. Acesta din urmă amplifică curenții biologici de zeci de mii de ori și mai mult. În felul acesta ei pot fi ușor observați pe ecranul oscilografului sub forma unor curbe și înregistrați pentru studierea ulterioară mai amănunțită. Înregistrarea obținută pentru curenții biologici ai encefalului se numește electroencefalogramă.

I. M. Secenov a stabilit că, curenții electrici ai sistemului nervos central sînt supuși unor oscilații care se caracterizează printr-o anumită ritmicitate. Actualmente oamenii de știință au identificat cîteva din aceste ritmuri. Astfel alfa-ritmul reprezintă o oscilație electrică cu o frecvență de 8—12 perioade pe secundă la o tensiune a curentului pînă la 100 milionimi de volt (100 microvolți). Beta-ritmul se caracterizează printr-o frecvență de 20—30 oscilații pe secundă și cu o tensiune a curentului pînă la 50 microvolți. Gama-ritmul posedă o frecvență și mai mare. Totuși există ritmuri și mai lente decît alfa-ritmul.

Oamenii de știință au stabilit că frecvențele (iar aceasta înseamnă ritmurile) și formele curbelor curenților biologici ai creierului sînt condiționate de situațiile externe și interne și sînt diferite în funcție de faptul dacă omul doarme sau este treaz, citește o carte sau rezolvă o problemă, vizionează un film sau scrie o scrisoare. În genere, în cazul excitației, adică la o muncă mai intensă a scoarței cerebrale a marilor emisfere, frec-

venţa oscilaţiilor electrice creşte, iar în cazul frînării (în timpul unui somn adînc, în urma lezării encefalului sau din alte cauze) se micşorează. Deoarece între starea sistemului nervos central şi caracterul curenţilor lui biologici există o legătură strînsă, oamenii de ştiinţă — electrofiziologii şi medicii folosesc electroencefalografia pentru cercetarea proceselor ce se desfăşoară în creier şi totodată pentru diagnosticarea unor boli ale acestui organ.

Actualmente s-a stabilit că o anumită perturbare a funcţionării normale a creierului (ca şi a oricărui alt organ) provoacă de asemenea o anumită schimbare a caracterului curenţilor biologici corespunzători. De aceea examinînd electroencefalograma (sau electrocardiograma etc.) specialistul poate trage concluzia într-o serie de cazuri, dacă pacientul său este bolnav sau nu, şi dacă el este bolnav, de ce anume suferă. Pe de altă parte, cercetările efectuate de către electrofiziologi au ajutat să se obţină noi date referitoare la activitatea centrilor nervoşi, despre proprietăţile ţesuturilor iritate, despre procesele care se desfăşoară în retina ochiului, despre fenomenele care au loc în muşchiul care lucrează etc.

Curenţii biologici ai creierului la fel ca oricare curent electric alternativ creează un cîmp magnetic, care este de asemenea alternativ (ce schimbă după mărime şi direcţie). Dar un astfel de cîmp provoacă în mod obligatoriu apariţia în spaţiul înconjurător a unui cîmp electric, iar acesta din urmă creează din nou un cîmp magnetic etc. Cu alte cuvinte curenţii biologici ai creierului sînt însoţiţi de oscilaţii electromagnetice sau de unde electromagnetice. Aceste unde pot fi captate şi înregistrate. Într-adevăr pînă nu de mult aceste încercări nu au fost încununate de succes, deoarece undele electromagnetice ale creierului sînt de milioane de ori mai slabe decît undele radiofonice emise de antenele staţiilor de radio moderne. Dar actualmente s-a reuşit să se obţină unele rezultate (de exemplu să se recepţioneze „undele creierului" la o distanţă de cîţiva metri) în care caz, după cum era de aşteptat, s-a dovedit că, caracterul oscilaţiilor electromagnetice emise de creier depinde de asemenea de starea omului, de faptul cum se ocupă el în momentul dat etc.

Ştiinţa cunoaşte acum în afară de aceasta, animale capabile să emită unde electromagnetice mult mai puternice decît acelea care sînt emise de encefalul omului. De exemplu s-a descoperit un peşte (elefentul de mare, care trăieşte în fluviul Nil), care posedă „un generator" original de oscilaţii electromagnetice de joasă frecvenţă. Acest „generator" este plasat la coada peştelui. Oscilaţiile emise de el se propagă în spaţiul înconjurător şi ajungînd pînă la un obiect oarecare, se reflectă de acesta. Undele reflectate sînt captate de anumite organe ale peştelui aşezate la baza aripioarei dorsale. În felul acesta elefantul de mare are „radiolocatorul" său original, care semnalizează repede animalului apropierea oricărui obiect.

*

Ce anume confirmă toate faptele mai sus descrise? Ce importanţă au ele în cauza combaterii concepţiilor idealiste despre lume?

În primul rînd istoria descoperirii şi studierii electricităţii „animale" a confirmat încă odată că oricare fenomen, oricît de tainic ar fi, el nu reprezintă în realitate nimic supranatural şi poate fi explicat ştiinţific. Toate fenomenele au cauzele lor naturale şi oamenii de ştiinţă cercetînd

aceste cauze nu pot să accepte concepția despre existența unor forțe supranaturale care ar dirija lumea și toate procesele ce se desfășoară în ea.

În al doilea rînd, datele științifice referitoare la curenții biologici ai sistemului nervos central constituie încă o dovadă a faptului, că nu există nici un fel de „suflet" nematerial, iar conștiința, gîndirea noastră, este produsul materiei superior organizate, adică a creierului, în care au loc procesele fizico-chimice, fiziologice și alte procese complexe, dar nu există locuri pentru acțiunea unor forțe supranaturale oarecare. Doar partizanii religiei susțin că dumnezeu a dăruit „sufletul" numai omului, iar la animale el este absent. Dar curenții biologici care sînt însoțiți de anumite fenomene psihice se observă și la om și la animale.

Din dogmele religioase rezultă că „sufletul" nu poate fi identificat prin mijloacele cercetării științifice, deoarece el este invizibil, impalpabil, imponderabil și în genere neperceptibil. Dar realizările electrofiiizologiei creierului (ca și ale biochimiei lui), succesele învățăturii lui Pavlov despre activitatea sistemului nervos superior a animalelor și omului arată că psihicul poate fi studiat la fel ca și oricare alt fenomen, deoarece toate procesele de conștiință, de gîndire, derivă din procese materiale, se bazează pe ele și sînt determinate de ele.

În felul acesta cercetarea curenților biologici dă încă o ripostă propovăduitorilor religiei, combate dogmele religioase despre „suflet". Nu este întîmplător faptul, că și în prezent oameni de știință idealiști continuă să se ridice împotriva experiențelor efectuate de electrofiziologi. Ei explică aceasta prin faptul, că cercetările electrofiziologice ar perturba activitatea vitală normală a organismului, ar provoca dereglarea sistemului nervos etc. Cu toate acestea știința a dovedit că experiențele din domeniul electrofiziologiei nu sînt dăunătoare pentru om. Cu alte cuvinte prin discuțiile despre dăunarea închipuită, provocată oamenilor de către cercetările electrofiziologice, reacționarii din știință încearcă să stînjenească dezvoltarea acestei ramuri a științelor naturale. Se înțelege că astfel de încercări nu pot fi și nu vor fi încununate de succes. Electrofiziologia ca și celelalte discipline științifice va realiza noi succese spre binele omului, iar aceasta înseamnă că va da noi lovituri propovăduitorilor idealisto-religioși.

NOTE MATEMATICE

Divizibilitatea cu 19

Fie $N = a_1\ a_2\ a_3\ a_4 \ldots\ a_n$, un număr întreg cu n cifre în baza 10. Să găsim condiția ca acesta să fie divizibil prin 19.

Scris sub formă de polinon aritmetic, numărul N devine: $N = a_1\ 10^{n-1} + a_2\ 10^{n-2} + \ldots + a_n$. Împărțitorul 19 îl socotim astfel: $2\ (10 - \frac{1}{2})$.

Avem de aflat condiția ca împărțirea

$$(a_1\ 10^{n-1} + a_2\ 10^{n-2} + a_3\ 10^{n-3} + \ldots + a_n)\ :\ 2\ (10 - \frac{1}{2})$$

să se facă exact.

Pentru aceasta, aflăm restul după teorema lui Bézout:

$$R = P(a) = P\left(\frac{1}{2}\right) = a_1\left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + a_2\left(\frac{1}{2}\right)^{n-2} + a_3\left(\frac{1}{2}\right)^{n-3} + \ldots + a_n =$$

$$= \frac{a_1 + 2a_2 + 2^2 a_3 + 2^3 a_4 + \ldots + 2^{n-1} a_n}{2^{n-1}}.$$

Știm că într-o împărțire exactă, restul trebuie să fie 0. Să folosim însă, o definiție mai generală: un număr A este divizibil cu un alt număr B, cînd restul împărțirii lor R este 0 sau este multiplu de B.

Într-adevăr, dacă scriem:

$$A = B.C + R$$

se observă că, dacă R este multiplu de B, atunci A e divizibil cu B.

(Se înțelege că în acest caz $R \geqslant B$, iar cîtul C este mai mic decît de obicei).

Să aplicăm acum această definiție generală; urmează că:

$$\frac{a_1 + 2a_2 + 2^2 a_3 + \ldots + 2^{n-1} a_n}{2^{n-1}} = \text{mult. } 19$$

$$a_1 + 2a_2 + 2^2 a_3 + \ldots + 2^{n-1}\, a_n = 2^{n-1} \text{ mult. } 19 = \text{mult. } 19$$

Deci, condiția cerută este:

$$a_1 + 2a_2 + 2^2 a_3 + \ldots + 2^{n-1}\, a_n = \text{mult. } 19$$

Pentru un număr de 3 cifre, $N = abc$, condiția este:

$$a + 2b + 4c = \text{mult } 19.$$

Numărul $N = 456$ este divizibil cu 19, deoarece:

$$4 + 2.5 + 4.6 = 4 + 10 + 24 = 38 = \text{mult. } 19.$$

Numărul $N = 369\,702$ e divizibil cu 19, deoarece:

$$3 + 2.6 + 4.9 + 8.7 + 0.16 + 2.32 = 2 + 12 + 36 + 56 + 0 + 64 = 171.$$

Lui 171 îi aplicăm din nou regula: $1 + 2.7 + 4.1 = 1 + 14 + 4 =$ mult 19.

Observație. După cît se vede, regula se aplică de nenumărate ori, succesiv.

Aplicație. Să se afle cel mai mic număr, de forma:
$N = a\,a\,a \ldots a$ divizibil cu 19. Aplicăm condiția:

$$a + 2a + 2^2 a + \ldots + 2^{n-1} a = a(1 + 2 + 2^2 + \ldots + 2^{n-1}) = \text{mult. } 19,$$

sau:

$$a\left(\frac{2^{n-1} \cdot 2 - 1}{2-1}\right) = \text{mult. } 19 \text{ sau } a\ (2^n - 1) = \text{mult. } 19.$$

Cum $a = (1, 2, 3, \ldots, 9)$ nu e vizibil cu 19, urmează că: $2^n - 1$ să fie divizibil cu 19.

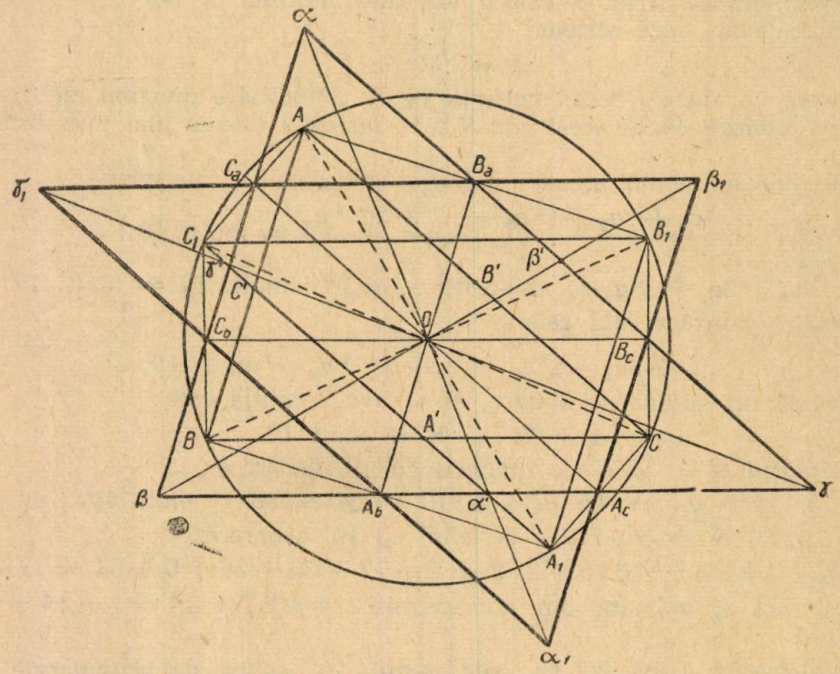
Potrivit teoremei lui Fermat, (dacă un număr întreg a este prim cu alt număr întreg p, atunci $a^{p-1} - 1$ este divizibil cu p), urmează că: $2^{19-1} - 1 = 2^{18} - 1 =$ Mult. 19. Deci, $n = 18$. Deoarece se cere cel mai mic număr, luăm $a = 1$. Numărul cerut este $N = 111 \ldots 1$ luat cu 18 cifre.

Lucian Mănescu, R. Vîlcea

Asupra unor triunghiuri omotetice

Fie A_1 punctul diametral opus lui A în cercul O circumscris triunghiului ABC. Intersecţiile paralelelor din O la AB şi CA cu A_1B şi CA_1 sînt A_b şi A_c. Fie B_a, B_c şi C_a, C_b punctele analoage, iar $\alpha\beta\gamma$ şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ triunghiurile dreptelor $A_b A_c$, $B_a B_c$, $C_a C_b$ şi $A_c B_c$, $B_a C_a$, $C_b A_b$.

1. Triunghiurile ABC şi $\alpha\beta\gamma$ sînt direct omotetice. În triunghiul ABA_1, OA_b este linie mijlocie. Deci A_b este mijlocul lui $A_1 B$ şi analog



AC este mijlocul lui CA_1. Prin urmare $A_b A_c$ este linie mijlocie în triunghiul $A_1 BC$ şi deci $A_b A_c$ şi BC sînt paralele. Analog, $B_a B_c \parallel CA$ şi $C_a C_b \parallel AB$.

2. Triunghiurile ABC şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ sînt invers omotetice.

Triunghiurile $A_1 B_1 C_1$ şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ sînt direct omotetice ceea ce se demonstrează ca la punctul 1. Triunghiul ABC şi triunghiul $A_1 B_1 C_1$ sînt simetrice faţă de O deci invers omotetice. Rezultă că şi triunghiul ABC şi triunghiul $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ sînt invers omotetice.

3. Raportul de omotetie al triunghiului ABC faţă de triunghiul $\alpha\beta\gamma$ şi triunghiul $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ este $\frac{2}{3}$, respectiv $-\frac{2}{3}$.

În triunghiul $A_1 BC_1$, avem $C_b A_b$ ca linie mijlocie. De asemenea $C_a A_c$ este linie mijlocie în dreptunghiul $CAC_1 A_1$ şi rezultă că $C_b A_b$ este linie mijlocie în triunghiul $B_1 C_a A_c$ şi deci $\beta A_b = A_b A_c$. Analog $A_b A_c = A_c \gamma$.

Dar $\frac{BC}{A_b A_c} = 2$ şi deci $\frac{BC}{\beta\gamma} = \frac{2}{3}$, adică raportul de omotetie al

triunghiului ABC şi triunghiului $\alpha\beta\gamma$ este $\frac{2}{3}$. Se demonstrează analog, pentru triunghiurile $A_1B_1C_1$ şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$.

În triunghiurile ABC şi $A_1B_1C_1$ raportul de omotetie este -1 şi rezultă că raportul de omotetie al triunghiurilor ABC şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ este $-\frac{2}{3}$.

4. Distanţele dintre vîrfurile triunghiurilor ABC şi $\alpha\beta\gamma$ sînt respectiv egale cu distanţele dintre centrul O şi laturile triunghiului ABC.

Din cele arătate la punctul 3, rezultă că βC_a şi AB sînt egale şi paralele, deci $\beta B = C_aA$. În triunghiul ACC_1 avem OB' şi AC_a egale şi paralele (OB' fiind linie mijlocie). Rezultă că C_aA, $B'O$ şi βB sînt egale şi paralele. (S-a notat cu A', B' şi C' mijloacele laturilor triunghiului ABC).

5. Centrul de omotetie al triunghiurilor ABC şi $\alpha\beta\gamma$ este ortocentrul H, comun ambelor triunghiuri.

La punctul 4 s-a arătat că αA şi OA' sînt paralele. Dar OA' şi BC sînt perpendiculare. Rezultă că αA e înălţime în triunghiurile ABC şi $\alpha\beta\gamma$ (deoarece BC şi $\beta\gamma$ sînt paralele).

6. Triunghiurile $\alpha\beta\gamma$ şi $\alpha_1\beta_1\gamma_1$ sînt simetrice faţă de O, care este centrul lor comun de greutate. În dreptunghiul BCB_1C_1 linia mijlocie B_cC_b trece prin O, care e mijlocul său. În paralelogramul $\alpha B_c\alpha_1C_b$ diagonala $\alpha\alpha_1$ trece prin mijlocul O al diagonalei B_cC_b, iar A_bA_c este linie mijlocie în triunghiul $\alpha_1C_bB_c$ şi deci taie pe α_1O în mijlocul său α'. Prin urmare, $\alpha'O = \frac{\alpha\alpha'}{3}$.

Analog, $\beta O = \frac{\beta\beta'}{3}$ şi $\gamma'O = \frac{\gamma\gamma'}{3}$. Deci O este centrul de greutate al triunghiului $\alpha\beta\gamma$. Analog se demonstrează că O este şi centrul de greutate al triunghiului $\alpha_1\beta_1\gamma_1$.

Tudor Gh. Zamfirescu, elev cl. IX, ş.m. 22 Bucureşti

SĂ CONSTRUIM CU MIJLOACE PROPRII MODELE ŞI APARATE DE FIZICĂ

CONSTRUIREA UNUI AMPERMETRU ELECTROMAGNETIC

Experienţa arată că o bobină prin care circulă un curent electric atrage în interiorul ei o bucată de fier pe care o magnetizează. Atracţia rezultă din interacţiunea cîmpului magnetic al bobinei cu cel al fierului magnetizat. Dacă bucata de fier este suspendată deasupra bobinei printr-un resort elastic, forţa cu care este atrasă bucata de fier, adică forţa care întinde resortul, este proporţională cu intensitatea curentului care trece prin bobină. Deoarece atracţia bucăţii de fier nu depinde de sensul curentului electric din bobină, ampermetrul a cărui construcţie şi

funcționare se bazează pe experiența mai sus amintită, poate fi utilizat atît pentru curentul continuu, cît și pentru curentul alternativ.

Pentru a construi un astfel de ampermetru se poate folosi un mosorel de lemn (fig. 1), pe care se bobinează 5 m sîrmă de cupru de 1,5 mm diametru, izolată.

Din tablă de fier de 1 mm grosime se confecționază un mic cilindru, de aproximativ 35 mm lungime și 8 mm diametru (fig. 2). Va trebui să se lipească pe acest cilindru și un mic cîrlig, așa după cum se vede în figură.

Din tablă de alamă de 1 mm grosime se confecționează dispozitivul indicator așa după cum se vede în fig 3, adică alcătuit dintr-o pîrghie tăiată din această tablă. În mijlocul pîrghiei se face o gaură de 2,5 mm diametru, în care se introduce o mică țeavă de alamă, de 10 mm lungime.

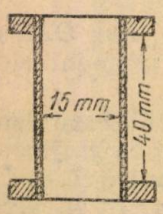


Fig. 1.

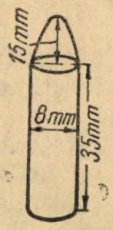


Fig. 2.

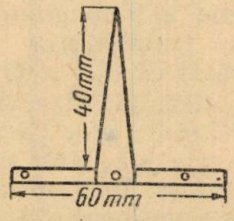


Fig. 3.

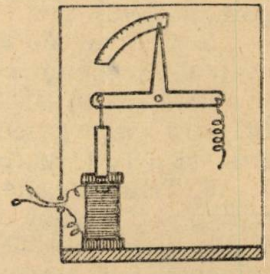


Fig. 4.

Operația se face astfel, încît ulterior pîrghia să poată oscila în jurul unei axe introduse prin această țeavă mică de alamă. Acul indicator se taie din tablă subțire de alamă și se lipește de pîrghie.

Pentru montarea aparatului se fixează mai întîi mosorelul pe o scîndurică de lemn tare de 12 mm grosime. Fixarea se face cu ajutorul unor șuruburi. Se așază apoi pîrghia cu brațele egale pe un cui fixat de peretele posterior al aparatului astfel, încît pîrghia avînd poziția orizontală cilindrul de fier să pătrundă în golul central al mosorelului 5—10 mm. De capătul celălalt al pîrghiei se atîrnă un arc spiral a cărui tracțiune trebuie astfel reglată, încît pîrghia să fie orizontală și acul indicator să poată oscila fără frecare în fața cadranului fixat de peretele posterior (fig. 4).

Spre a se evita prăfuirea apartului, ceea ce ar influența sensibilitatea lui, se așază într-o cutie de mărime potrivită, cu partea din față de sticlă, pentru a se putea vedea indicațiile. Gradarea se face cu ajutorul unui ampermetru din comerț din jumătate în jumătate de amper. Cu ajutorul unui potențiometru, intensitatea curentului va fi astfel reglată, încît în circuitul principal ampermetrul etalon să indice pe rînd 1, 1,5, 2, 2,5 și 3 amperi. Pe cadranul ampermetrului construit, și care este legat în același circuit în serie, se notează punctele respective. Prin interpolare sau extrapolare gradațiile pot fi extinse. Folosind un arc spiral mai puternic sau mai slab domeniul de intensitate de curent în care putem utiliza apermetrul poate fi extins sau restrîns.

Al. C.

PREMIILE „GAZETEI MATEMATICE ŞI FIZICE"
Seria B, pe anul 1958

Pentru activitatea deosebită desfăşurată de către corespondenţii evidenţiaţi în volumul IX al „Gazetei Matematice şi Fizice" Seria B, se acordă următoarele premii şi menţiuni. Numerele din paranteză arată cărţile din lista anexată acordate corespondentului respectiv.

PREMII

1. *Gheorghe Cezar,* clasa IX-a Ş.m. 1 Buzău (1, 2, 13, 16, 24, 25, 32, 37, 46);
2. *Nanu Octavian,* clasa X-a Ş.m. 3 Iaşi (1, 2, 16, 24, 25, 32, 37, 46);
3. *Cîrnu Mircea,* clasa X-a Ş.m. 3 Tîrgovişte (1, 2, 15, 24, 26, 32, 37, 46);
4. *Vîrgolici Virgil,* student Inst. Politehnic Bucureşti (1, 2, 16, 24, 26, 32, 37, 46);
5. *Rădescu E. Eugen,* clasa IX-a Focşani (1, 2, 16, 24, 31, 32, 37);
6. *Ixaru Liviu,* absolvent Găieşti (1, 2, 16, 27, 31, 32, 37, 40);
7. *Tîrtan Gabriel,* absolvent Găieşti (1, 2, 16, 27, 31, 32, 37, 40);
8. *Baltag Vasile,* absolvent Ploeşti (1, 2, 16, 27, 31, 32, 37, 46);
9. *Deutsch Herbert,* absolvent Rădăuţi (2, 14, 15, 27, 32, 37, 44, 46);
10. *Rizescu Ilie,* absolvent Roşiorii de Vede (2, 14, 16, 27, 32, 37, 44, 46);
11. *Brînzei P. Dan,* clasa IX-a Ş.m. Iaşi (4, 14, 16, 28, 33, 37, 44, 47);
12. *Popescu Paul,* student Electrotehnică Bucureşti, (4, 19, 22, 28, 33, 37, 43, 47);
13. *Motoargă Dumitru,* clasa X-a Şcoala Medie „D. Cantemir" Breaza — decedat — (4, 2, 22, 28, 33, 37, 43, 47);
14. *Tudorache P. Ştefan,* absolvent Găieşti (4, 20, 22, 29, 34, 37, 41, 47);
15. *Ianuş Stere, clasa* X-a Ş.m. 2 Constanţa (4, 20, 23, 29, 34, 37, 41, 47);
16. *Grecu Anton,* clasa X-a Roşiorii de Vede (5, 20, 24, 29, 34, 37, 42, 47);
17. *Pop Corneliu,* clasa X-a Oradea (7, 20, 24, 29, 34, 37, 45, 47);
18. *Pries Wilhelm,* clasa X-a Caransebeş (8, 21, 24, 29, 34, 37, 40, 47);
19. *Eftimie Radu,* clasa X-a Ş.m. 18 Bucureşti (3, 8, 21, 24, 29, 34, 37, 40, 47);
20. *Vişinescu Mihai,* clasa X-a Giurgiu (3, 8, 21, 29, 35, 37, 40, 47);
21. *Nicolescu A. Basarab,* clasa IX-a Ploeşti (3, 8, 21, 29, 35, 37, 40, 48);
22. *Vrăjitoru Mihai,* clasa X-a Aiud (3, 9, 21, 29, 37, 38, 40, 48);
23. *Lupaş Laurenţiu,* clasa X-a Ş.m. 1 Bucureşti (3, 9, 22, 29, 37, 38, 40, 48);
24. *Olteanu Victor,* clasa VIII-a Ş.m. 17 Bucureşti (3, 9, 10, 29, 37, 38, 40, 48);
25. *Ionescu P. Sorina,* clasa XI-a Ş.m. 15 Bucureşti (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 48);
26. *Mititelu Ştefan,* clasa X-a Calafat (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 48);
27. *Enescu Cornelia,* absolventă Bucureşti (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 48);
28. *Azzola Giovanni,* clasa VIII-a Oţelul Roşu (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 48);
29. *Mîrlogeanu Florea,* clasa X-a Giurgiu (3, 6, 10, 29, 37, 38, 30, 48);
30. *Răşcanu Radu,* clasa VIII-a, Ş.m. 1 Bucureşti (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 48);

31. *Popescu I. Radu,* clasa VIII-a Giurgiu (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 49);
32. *Rădulescu Gheorghe Mircea,* clasa VIII Ș.m. 2 Constanța (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 49);
33. *Ionescu Alexandru,* clasa X-a Ș.m. 1 Timișoara (3, 6, 10, 29, 37, 38, 40, 49);
34. *Ciochină Constantin,* clasa X-a Ș.m. 3 Ploiești (3, 6, 10, 29, 37, 40, 47, 49);
35. *Caliniac Nicolae,* clasa X-a Ș.m. 3 Ploești (3, 6, 10, 29, 37, 40, 47, 49);
36. *Moflic Emilian,* clasa VIII-a Moreni (3, 6, 10, 29, 37, 40, 47, 49).

MENȚIUNI

1. *Caraconcea Emanoil,* clasa X-a Giurgiu (1, 6, 29, 31, 34, 37, 40);
2. *Strătescu Ion,* absolvent Călărași (1, 6, 29, 31, 37, 40, 49);
3. *Drăgan Petre,* clasa IX-a Giurgiu (1, 6, 11, 29, 31, 40, 49);
4. *Bîrzan Romanel,* absolvent Cluj (1, 6, 11, 29, 36, 40, 49);
5. *Schiop Alexandru,* clasa X-a Oradea (1, 6, 11, 29, 37, 40, 49);
6. *Aniței Nicolae,* clasa X-a Tg. Jiu (1, 6, 11, 29, 37, 40, 50);
7. *Antoniu I. Sorin,* clasa X-a Ș.m. 11 București (3, 6, 11, 29, 37, 40, 50);
8. *Bergthaler Cristian,* clasa X-a Petroșani (3, 6, 11, 29, 37, 40, 50);
9. *Ploeșteanu Ion,* clasa X-a Alexandria (3, 6, 11, 18, 29, 40, 50);
10. *Tudorof Dumitru,* clasa X-a seral Constanța (3, 6, 11, 18, 29, 40, 50);
11. *Arhanghelschi Juri,* absolvent București (3, 6, 10, 18, 29, 40, 50);
12. *Danciu Viorel,* clasa X-a Ș.m. 2 Brăila (3, 6, 10, 18, 29, 40, 50);
13. *Bașturescu Mugurel,* clasa X-a Caracal (3, 6, 10, 18, 29, 40, 50);
14. *Iordache Gh. Elena,* muncitoare Constanța (3, 6, 10, 18, 29, 40, 50);
15. *Grădinaru Pimen,* absolvent Tulcea (3, 6, 10, 18, 29, 40, 50);
16. *Grozescu Radu,* clasa IX-a Breaza (3, 6, 10, 18, 29, 37, 40);
17. *Ene P. Dumitru,* clasa IX-a Ș.m. 1 Ploești (3, 6, 10, 18, 29, 37, 40);
18. *Stancu Dorin,* absolvent Șc. C.F.R. Craiova (3, 6, 10, 18, 29, 39, 40);
19. *Găletușe Stelian,* absolvent Tr. Severin (3, 6, 10, 17, 29, 39, 40);
20. *Velicescu Mircea,* clasa IX-a, Ș.m. 1 Pitești (3, 6, 10, 17, 29, 40, 51);
21. *Rusu Constantin,* absolvent Tr. Severin (3, 6, 10, 17, 29, 39);
22. *Gherlan Vasile,* tehnician Sărmaș Oradea (3, 6, 9, 10, 18, 39);
23. *Glasberg Vladimir,* clasa X-a Ș.m. 12 București (3, 6, 9, 10, 18, 39);
24. *Manole Corneliu,* clasa X-a Ș.m. 1 Iași (3, 6, 9, 10, 18, 39);
25. *Vidrașcu Traian,* clasa IX-a Ș.m. Tecuci (3, 6, 9, 10, 18, 39);
26. *Dorobanțu N. Valeriu,* absolvent Slatina (3, 6, 9, 10, 18, 39);
27. *Pițigoi I. Gheorghe,* absolvent R. Vîlcea (3, 6, 9, 10, 18, 39);
28. *Stoican Ștefan,* clasa X-a Alexandria (3, 6, 9, 10, 18, 39);
29. *Gavril Gheorghe, absolvent P. Neamț (3, 6, 9, 10, 18, 39);*
30. *Vasilescu Florin,* clasa X-a Giurgiu (3, 6, 9, 10, 18, 39);
31. *Stoicescu Cristian,* clasa IX-a Ș.m. 11 București (3, 6, 9, 10, 18, 39).

Rugăm ca cei în drept să comunice Societății de științe matematice și fizice, str. Academiei nr. 14, București, printr-o carte poștală adresa la care urmează să se expedieze cărțile acordate; iar după primirea acestora, să confirme deasemeni printr-o carte poștală.

LISTA CĂRȚILOR

1. *Alexandrov P. S.* — Introducere în teoria grupurilor; 2. *Angheluță Th.* — Curs de teoria funcțiilor; 3. *Berman N. G.* — Cicloida; 4. *Buicliu Gh.* — Probleme de construcție; 5. *Cișman A.* — Fizica generală, vol. II; 6. *Dubnov S. I.* — Erori în demonstrațiile geometrice; 7. *Grebencea M.* — Aritmetica (curs litografiat); 8. *Fl. Cimpan* și *Gheorghiev Gh.* — Culegere de probleme de trigonometrie (litografiat); 9. *Herovan Mircea* — Introducerea în fizica atmosferei; 10. *Ionescu Ion* — Maxime și minime geometrice; 11. *Ionescu H.* — Calcule numerice; 12. *Gnedenco B.* și *Hincin A.* Introducere elementară în calculul probabilităților; 13. *Jerebțov N.* — Radiotehnica pentru amatori; 14. *Luzin N.* — Calculul diferențial; 15. *Luzin N.* — Calculul integral; 16. *Kahane A.* — Complemente de matematici; 17. *Marcusievici A.*—Șiruri recurente; 18. *Marcusievici A.* — Arii și logaritmi; 19. *Mihăileanu N. N.* — Geometrie neeuclidiană; 20. *Novoselev I. S.* — Algebra și funcțiile elementare (litografiat) vol. I; 21. *Novoselov I. S.* — Algebra și funcțiile elementare vol. II (litografiat); 22. *Novoselov I. S.* — Curs de trigonometrie; 23. *Isaac Newton* — Principiile matematice ale filosofiei naturale; 24. *Modenov S.* — Geometria analitică; 25. *Nicolescu Miron* — Analiza matematică; 26. *Oncescu Mircea* — Mărimi și unități de măsură; 27. *Onicescu O.* — Calculul probabilităților; 28. *Mihoc Gh.* și *Onicescu O.* — Lecții de statistică matematică; 29. *Pentkovski N.* — Nomograme; 30. *Perischin* — Fizica; 31 *Rusu E.* — Bazele teoriei numerelor; 32. *Sanielevici S.* — Curs de mecanică rațională; 33. *Stan A.* — Mecanică Tehnică; 34. *Smirnov V. I.* — Curs de matematici superioare vol. I; 35. *Ghelcov S. P.* — Culegere de probleme de fizică; 36. *Suvorov I.* — Curs de matematici superioare; 37. *Sergiescu V.* — Introducere în fizica solidului; 38.*Sominski I.* — Metoda inducției matematice; 39. *Toth E.* — Ianoș Bolyai; 40. *Țițeica Gh.* — Culegere de probleme de geometrie; 41. *Tarasov N.* — Manual de matematici superioare; 42. *Vrinceanu Gh.* — Geometria analitică și proiectivă; 43. *Vinogradov N. I.* — Bazele teoriei numerelor; 44. *Vrinceanu Gh.* — Gh. Țițeica; 45. *Lucrări practice de fizică;* 46. *Gazeta matematică și Fizică* Seria B, anul 1952; 47. Idem, anul 1953; 48. Idem, anul 1954; 49. Idem, anul 1955; 50. Idem, anul 1956; 51. Idem, anul 1957.

PREMIILE ACORDATE ȘCOLILOR MEDII LA ÎNTRECEREA ÎNTRE CERCURILE DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ PE ANUL 1958

Regulamentul acestei întreceri a fost publicat în G.M.F. Seria B nr. 1 din 1958. Față de numărul de 7 școli medii care a participat în anul 1957, la întrecerea din 1958 s-au înscris 18 școli medii din țară, ceea ce reprezintă încă un procent mic față de numărul mare de școli medii care au harnici rezolvitori de probleme.

Școlile fruntașe care au participat la întrecere, au întocmit fișele respective, au fost premiate cu cărțile trecute în lista anexată. Aceste școli sînt:

1. *Școala medie nr. 1 Ploești,* cu 14 clase medii (1, 3, 6, 9, 16, 18, 24, 26, 30, 37,40, 51).

2. *Școala medie nr .1 din Pucioasa,* cu 5 clase medii (1, 3, 6, 9, 16, 18, 29, 37, 51).

3. *Școala medie din Moreni,* cu 3 clase medii (1, 3, 6, 9, 16, 18, 29, 37, 39, 40, 51).

4. *Școala medie din Găiești*, Regiunea Pitești cu 5 clase medii (1, 3, 6, 9, 10, 12, 16, 18, 29, 51).

5. *Liceul „D. Cantemir" din Breaza*, Regiunea Ploești cu 24 clase medii (1, 3, 6, 9, 10, 12, 16, 18, 29, 51).

6. *Școala medie nr. 1 București*, cu 14 clase medii (1, 3, 6, 9, 10, 29, 37, 39, 40, 51).

7. *Școala medie nr .10 București*, cu 11 clase medii (3, 6, 9, 10, 29, 37, 39, 40, 45).

8. *Școala medie nr. 2 din Tg. Jiu*, cu 7 clase medii (10, 12, 37, 39, 40, 51).

9. *Școala medie nr. 1 din Satu Mare*, cu 8 clase medii, (10, 12, 39, 40, 51).

10. *Școala medie nr. 1 din Călărași*, Regiunea București, cu 9 clase medii (12, 37, 39, 40, 51).

REGULAMENTUL ÎNTRECERII PE 1959 ÎNTRE CERCURILE DE ELEVI DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ LA CARE POT PARTICIPA ȘCOLILE MEDII DIN ȚARĂ

1. *Punctajul* este următorul:

a) Cîte un punct de fiecare problemă rezolvată și anunțată la rubrica rezolvitorilor în cele 12 numere ale G.M.F. B pe 1959;

b) Cîte 10 puncte de fiecare evidențiere a elevilor școlii, în anul 1959;

c) Cîte un punct de fiecare elev participant la etapa locală a olimpiadelor de matematică sau fizică 1959;

d) Cîte 10 puncte de fiecare elev participant la etapa regională a olimpiadelor 1959;

e) Cîte 20 puncte de fiecare elev participant la etapa finală pe țară;

f) Cîte 40 puncte de fiecare elev reușit la etapa finală;

g) Cîte 50 puncte de fiecare elev care obține premiu sau mențiune pentru activitatea sa la G.M.F. B pe anul 1959;

h) Cîte 5 puncte de fiecare ședință a unui cerc de matematică sau de fizică ținută între 1 ianuarie și 1 iulie 1959.

i) Cîte 2 puncte de fiecare elev abonat la G.M.F.-B. pe 1959.

2. *Inscrierea* la întrecere urmează să fie făcută de profesorii sau elevii conducători de cercuri pînă la 15 mai 1959, indicînd numărul de clase a VIII-a, a IX-a, a X-a reală și a XI-a reală.

3 *Fișa cu punctajul* obținut de școala medie respectivă purtînd viza direcției și ștampila școlii va fi înaintată redacției G.M.F. B în prima săptămînă după apariția nr. 11 din 1959, cuprinzînd totalul de puncte obținut în cele 11 numere.

4. *Completarea fișei* cu activitatea din nr. 12 și punctul g, va fi făcută de redacția G.M.F. B.

5. Pentru clasificarea școlilor, numărul total de puncte rezultat va fi împărțit la *numărul de clase VIII-a, IX-a, X-a și XI-a reală.*

6. Școlile care vor fi distinse la această întrecere vor primi *premii în cărți* pentru biblioteca respectivă; iar rezultatele vor fi *publicate în G.M.F. B.*

— Redacția G.M.F. B, solicită profesorii de matematică și fizică din învățămîntul mediu și pe elevii responsabili de cercuri să popularizeze această acțiune în școlile lor și să determine participarea activă a cercurilor respective la aceasta.

— Dările de seamă trimise redacției, asupra activității acestor cercuri de elevi pot fi publcate în G.M.F. B.

CĂRŢI ŞI REVISTE

Gazeta Matematică şi Fizică Seria A nr. 12 — dec. 1958. *R. Miron:* O generalizare a noţiunii de curbură de paralelism; *A. Ney:* Extinderea domeniului de aplicabilitate a criteriului de convergenţă a lui D'Alembert; *A. Munteanu:* Din fizica temperaturilor joase. Heliul lichid; *I. Molnar:* Cîteva probleme nerezolvate de geometrie; *C. Iacob:* Concursul de matematică, fizică şi mecanică pentru studenţi. Pe lîngă articolele menţionate, G.M.F.- A mai cuprinde rubricile: Viaţa ştiinţifică. Recenzii şi bibliografie, Date astronomice şi Probleme.

I. S. Dubnov. Erori în demonstraţiile geometrice (traducere din limba rusă după ediţia a II-a). Colecţia „Biblioteca Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R." nr. 29. Editura Tehnică 1958. La baza acestei broşuri, au stat lecţiile-discuţii pe care le-a ţinut autorul de mai multe ori cu elevii din clasele VII—VIII, sau IX—X, la cercul de matematici pentru elevi de pe lîngă Universitatea de Stat „M. V. Lomonosov" din Moscova. Broşura are următorul cuprins: Capitolul I — Erori de raţionament, accesibile începătorului. Capitolul II — Analiza exemplelor tratate în capitolu I. Capitolul III — Erori de raţionament, legate de noţiunea de limită. Capitolul IV — Analiza exemplelor tratate în capitolul III. Broşura are 60 pagini şi costă 1,75 lei.

Traian Lalescu. Geometria triunghiului (traducere îngrijită de conf. univ. O. Sacter după ediţia a II-a apărută în limba franceză în anul 1937). Editura Tineretului 1958. Cartea a fost publicată pentru prima oară după moartea lui Lalescu, pe baza materialelor rămase de la dînsul. Ea strînge laolaltă cele mai multe rezultate obţinute de către matematicieni ai secolelor trecute, privind proprietăţile unui triunghi oarecare, precum şi unele rezultate datorite lui Lalescu însuşi. Frumoasele teoreme cuprinse în această lucrare vor putea fi studiate şi aprofundate în cercurile de elevi în scopul de a dezvolta gîndirea geometrică a tineretului nostru.

Lucrarea începe cu o prezentare a marelui matematician romîn Traian Lalescu, după care urmează: Cap. I. — Cercul medial, Cap. II — Dreapta lui Simson, Cap. III — Cercurile înscrise, Cap. IV — Puncte coliniare, drepte concurente, Cap. V — Punctul simedian, Cap. VI — Punctele lui Brocard, Cap. VII — Cercurile lui Tucker, Cap. VIII — Cercul lui Brocard, Cap. IX — Teoreme despre două figuri egale, Cap. X — Teoreme despre două figuri asemenea, Cap. XI — Aplicaţii, Cap. XII — Teoreme despre trei figuri direct asemenea, Cap. XIII — Relaţii unghiulare, Cap. XIV — Relaţii între unghiuri şi laturi, Cap. XV — Relaţii metrice privind cercul medial, Cap. XVI — Relaţii metrice privind cercurile înscrise, Cap. XVII — Relaţii metrice privind unghiul şi punctele lui Brocard. Cartea are 158 pagini şi costă 3 lei.

Imre Toth. Stele, Atomi, Oameni. Colecţia „Ştiinţa învinge". Editura Tineretului 1958. In această carte autorul trece în revistă ultimele cuceriri ale fizicii şi astronomiei scoţînd în evidenţă rezultatele obţinute de savanţi în cele două domenii de cercetare opuse ale universului: atomi şi stele. Pentru a putea explica originea uriaşei energii produsă de soare, fizicienii au făcut apel la reacţiile nucleare. In legătură cu aceasta autorul, după ce atinge alte probleme importante ale fizicii nucleare ca, accelerarea particulelor, înregistrarea particulelor, razele cosmice, producerea mezonilor, existenţa antiparticulelor, reacţiile termonucleare etc., trece la explicarea fenomenelor din soare pe baza ciclului de reacţii termonucleare care se produc acolo. Se mai dau unele amănunte despre radiosemnalele care sosesc la noi de la stele. Cartea are 220 pagini şi costă 4,75 lei.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 2864

Să se arate că ecuaţia $p \cos 6x + 2(p^2 + 1) \sin 3x - 3p = 0$ *admite rădăcini reale oricare ar fi* p *real. Să se rezolve această ecuaţie cînd* $p = \sqrt{2}$.

(Examenul de maturitate, Craiova 1957)

Soluție dată de *Oct. Nanu*, elev Iași. — Deoarece, $\cos 6x = 1 - 2\sin^2 3x$, ecuația inițială devine:

$$p(1 - 2\sin^2 3x) + 2(p^2 + 1)\sin 3x - 3p = 0.$$

sau:

$$p\sin^2 3x - (p^2 + 1)\sin 3x + p = 0$$

Această ecuație dă:

$$\sin 3x = \frac{p^2 + 1 \pm \sqrt{p^4 + 2p^2 + 1 - 4p^2}}{2p} = \frac{p^2 + 1 \pm (p^2 - 1)}{2p}.$$

Deci, $\sin 3x_1 = p$ și $\sin 3x_2 = \frac{1}{p}$ și se vede că oricare ar fi p una din aceste două rădăcini este reală, iar în cazul $p = \pm 1$ ambele soluții sînt reale. Cînd $p = \sqrt{2}$ este admisibilă a doua rădăcină. De unde rezultă

$$\sin 3x_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}, \text{ deci } x_2' = \frac{2K\pi}{3} + \frac{\pi}{12} \text{ și } x_2'' = \frac{2K\pi}{3} + \frac{\pi}{4},$$

ceea ce trebuia aflat.

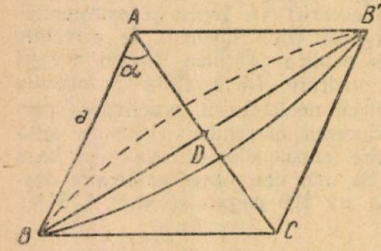
Problema 2865

Un triunghi isoscel cu una din laturile egale de mărimea a și unghiul de la vîrf egal cu α, se rotește în jurul uneia din laturile egale. Se cere:

a) *Să se calculeze volumul corpului obținut,*

b) *Cît va fi de mare unghiul α, dacă volumul obținut este* $\frac{\pi a^3}{12}$.

(Examenul de maturitate Oradea, 1957)



Soluție. — a) Avem:

$$V = \frac{\pi \cdot BD^2 \cdot AC}{3} = \frac{\pi a^3 \sin^2 \alpha}{3}.$$

b) Deci,

$$V = \frac{\pi a^3 \sin^2 \alpha}{3} = \frac{\pi a^3}{12} \text{ și } \sin^2 \alpha = \frac{1}{4}$$

$$\sin \alpha = \pm \frac{1}{2}.$$

Rezultă: $\alpha = 30°$ sau $150°$.

Problema 2878

Se dă ecuația $(m + 1)x^2 - 2(m - 1)x - 8 = 0$

a) *Să se determine valorile parametrului m astfel încît suma pătratelor rădăcinilor să fie egală cu 5.*

b) *Să se formeze ecuația de gradul IV ale cărei rădăcini sînt valorile lui m și $1 + 2i$.*

(Examenul de maturitate Ploești, 1957)

Soluție.— a) Avem relațiile:

$$x_1 + x_2 = \frac{2(m-1)}{m+1} \text{ și } x_1 x_2 = -\frac{8}{m+1}.$$

Din acestea deducem: $x_1^2 + x_2^2 = (x_1 + x_2)^2 - 2x_1 x_2 =$

$$= \frac{4(m-1)^2}{(m+1)^2} + \frac{16}{m+1} = \frac{4m^2 + 8m + 20}{m^2 + 2m + 1}.$$

Conform enunțului avem: $x_1^2 + x_2^2 = 5$, adică $\frac{4m^2 + 8m + 20}{m^2 + 2m + 1} = 5$

care se reduce la $m^2 + 2m - 15 = 0$, de unde: $m = -1 \pm \sqrt{1 + 15} = -1 \pm 4$, sau $m_1 = 3$ și $m_2 = -5$.

b) Deoarece ecuația de gradul IV admite rădăcinile 3, — 5 și $1 + 2i$ ea trebuie să admită neapărat și rădăcina $1 - 2i$ și atunci ea va fi de forma:

$$(x-3)(x+5)[x-(1-2i)][x-(1+2i)] = 0;$$

sau:

$$(x^2 + 2x - 15)(x^2 - 2x + 5) = 0;$$

sau:

$$x^4 - 14x^2 + 40x - 75 = 0$$

ceea ce trebuia obținut.

Problema 2939

Un calorimetru conține un amestec de 100 l apă și 500 g gheață de 0°C. Amestecul se încălzește cu o rezistență de 50 ohmi, care este pusă la o tensiune de 250 volți. Să se determine:

1) *timpul necesar pentru ca temperatura amestecului din calorimetru să devină 80°C;*

2) *temperatura amestecului, dacă după topirea gheții s-a introdus în calorimetru o bucată de cupru de 400 g la temperatura inițială de 130°C;*

3) *timpul necesar pentru a se vaporiza 200 g apă din amestecul conținut în calorimetru. (Se neglijează masa calorimetrului).*

M. Chișcaru, elev, Tecuci

Soluție. — Cantitatea de căldură ce se dezvoltă prin trecerea unui curent printr-un conductor este dată de formula:

$$Q = 0{,}24\, I^2\, Rt.$$

Înlocuind obținem: $Q = 0{,}24\, I^2\, 50.\ t.$

Calculăm intensitatea:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{250}{50} = 5\,A.$$

Pentru a ridica temperatura amestecului la 80°C avem nevoie de următoarele cantități de căldură care la un loc dau pe Q:

$$Q = Q_1 + Q_2,$$

unde Q_1 este cantitatea de căldură pentru a topi gheața, iar Q_2 pentru a ridica temperatura amestecului la 80°C. Deci,

$$0{,}24 \cdot 25 \cdot 50 \cdot t = m_1 \lambda + (m_1 + m_2)\, C_1\, (80° - 0°) \text{ și}$$

$$m_1 = 500 \text{ g}; \; m_2 = 100\,000 \text{ g}; \lambda = 80 \text{ cal/g}$$

deci:

$$0{,}24 \cdot 25 \cdot 50 \cdot t = 500 \cdot 80 + 100\,500 \cdot 80,$$

de unde:

$$t = \frac{8\,080\,000}{300} = 26\,933 \; s \approx 7 \text{ ore și } 30 \text{ minute}$$

2) Aici se stabilește un echilibru termic: cantitatea de căldură ce o degajă cuprul este primită de amestecul de apă ce se află la 0°C.

Deci, $Q_1 = Q_2$, de unde $Q_1 = m_1\, c_1\, (t_1 - t_2)$ și $Q_2 = m_2\, c_2\, (t_2 - t'_1)$; înlocuind pe $m_1 = 400\ g$, $c_1 = 0{,}09$, $t_1 = 130°\ C$, $m_2 = 100\,500\ g$ și $c_2 = 1$, necunoscut este $t_2 = x$, deoarece $t'_1 = O°\ C$; deci: $m_1\, c_1\, (t_1 - x) = m_2\, c_2\, (x - t'_1)$

$$400 \cdot 0{,}09\ (130 - x) = 100\,500\ (x - 0°);$$

$$36 \cdot 130 - 36\ x = 100\,500\ x;$$

$$4\,680 - 36\ x = 100\,500\ x;$$

deci temperatura $t_2 \approx 0{,}054°$ C.

3) Mai întîi trebuie să aducem tot amestecul la fierbere.

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q = m_1 \lambda + (m_1 + m_2)\, c_1\, (100° - 0°) + m_3\, r$$

Inlocuind: $m_1 = 500$ g; $m_2 = 100\,000\ g$, $c_1 = 1$; $\lambda = 80$ cal/g; $m_3 = 200$ g; $r = 539$ cal/g, λ = căldura de topire, r = căldura de vaporizare, deci:

$$300\ t = 500 \cdot 80 + 100\,500 \cdot 100 + 200 \cdot 539,$$

de unde:

$$t = \frac{10\,197\,800}{300} \approx 33\,992\text{s}.$$

Transformînd în ore obținem 9 ore și 25 minute.

Prin urmare, după 9 ore și 25 minute se vor vaporiza 200 g apă.

Problema 2953

Să se rezolve ecuațiile:

$$\frac{b^2 - c^2}{a + x} + \frac{c^2 - a^2}{b + x} + \frac{a^2 - b^2}{c + x} = 0,$$

$$\frac{b - c}{a^2 - x} + \frac{c - a}{b^2 + x} + \frac{a - b}{c^4 + x} = 0.$$

Să se scrie soluțiile sub forma cea mai simplă.

C. Coșniță

Soluție. — Se ajunge la o ecuație de gradul I. Efectuînd descompunerile în factori și simplificările se găsesc respectiv soluțiile:

$$x_1 = -(a + b + c) \quad \text{și} \quad x_2 = ab + ac + bc.$$

Problema 2974

Intr-un laborator de biologie s-a determinat tensiunea superficială a glicerinei prin metoda picăturilor, în modul următor:

S-a lăsat să se scurgă pe rînd dintr-o pipetă, același volum V centimetri cubi de apă și de glicerină. Apa scursă a format n = 89 picături, iar glicerina a format n' = 126 picături. Cunoscînd densitatea glicerinei d' = 1,26 și tensiunea superficială a apei σ = 73,5 dyn/cm, să se calculeze tensiunea superficială σ' a glicerinei.

C. Necșoiu

Soluție. — Dacă notăm cu v volumul unei picături de apă și cu v' volumul unei picături de glicerină, atunci vom avea:

$$V = nv = n'v' \tag{1}$$

Notînd cu m și m' masele celor două picături de apă și glicerină, iar cu d densitatea apei, relația (1) devine:

$$V = n\frac{m}{d} = n' \cdot \frac{m'}{d'},$$

de unde rezultă:

$$\frac{m}{m'} = \frac{n'}{n} \cdot \frac{d}{d'} \tag{2}$$

Pe de altă parte, tensiunile superficiale ale apei și glicerinei sînt date de relațiile:

$$2\pi r\sigma = mg \tag{3}$$

$$2\pi r\sigma' = m'g, \tag{4}$$

unde r este raza orificiului de scurgere al pipetei, egal cu raza gîtului pe care îl formează picăturile în momentul desprinderii, iar g este accelerația gravitației.

Împărțind relațiile (3) și (4) una prin alta și ținînd seama de (2) obținem:

$$\frac{\sigma'}{\sigma} = \frac{m'}{m} = \frac{nd'}{n'd},$$

de unde rezultă:

$$\sigma' = \frac{n\,d'}{n'\,d} \cdot \sigma = \frac{89 \cdot 1{,}26}{126 \cdot 1} \cdot 73{,}5 \approx 65.4 \text{ dyn/cm}.$$

Problema 2976

„In ceea ce privește construcția de termocentrale, se pune sarcina construirii de puternice centrale dispunînd de agregate de: 100 000 kW, 150 000 kW și 200 000 kW", se arată în „Directivele Congresului al XX-lea al P.C.U.S.

Să se determine ce cantitate de cărbuni ar fi necesară în 24 ore pentru a fi arsă în cuptoarele acestor agregate, știind că randamentul este 25%, iar cărbunii produc prin ardere 7 000 kcal/kg.

D. M. Bătineţu, Giurgiu

Soluție. — P fiind puterea unui agregat, canitatea de cărbuni ce trebuie consumată este:

$$m = \frac{24 \cdot 3600 \cdot 102}{0{,}25 \cdot 7000 \cdot 427} \cdot P \text{ kg cărbune}$$

(1 kW = 102 kgm; 1 kcal = 427 kgm).

Inlocuind pe P cu valorile din enunț găsim: $m_1 = 1\,179{,}3$ tone; $m_2 = 1\,769$ tone și $m_3 = 2\,358{,}6$ tone, în total $m = 5\,306{,}9$ tone cărbune.

Problema 2979

Fie Q, P, S puncte arbitrare, respectiv pe laturile BC, AC, AB în triunghiul oarecare ABC. Paralelele la o direcție (Δ) duse prin vîrfurile A, B, C taie respectiv cercurile (APS), (BSQ), (CQP) în puncte situate pe o dreaptă ce trece prin punctul de intersecție al celor trei cercuri.

* * *

Soluție. — Deoarece AD și CE sînt paralele, $\sphericalangle CAD = \sphericalangle ACE$, iar patrulaterul $C\alpha EP$ arată că $\sphericalangle ACE = \sphericalangle P\alpha E$, adică $\sphericalangle P\alpha E = \sphericalangle CAD = \sphericalangle P\alpha D$, deci α, E, D sînt coliniare.

Din patrulaterul $EC\alpha Q$ scoatem:

$$\sphericalangle ECQ + \sphericalangle E\alpha Q = 180°.$$

Cum $\sphericalangle ECB = \sphericalangle FBC$, iar $\sphericalangle FBC = \sphericalangle F\alpha Q$; $\sphericalangle F\alpha Q = \sphericalangle ECQ$ și deci $\sphericalangle F\alpha Q + \sphericalangle E\alpha Q = 180°$. Ceea ce arată că și F, α, E sînt coliniare. Adică punctele D, E, α, F sînt coliniare.

Caz particular problema 2719, cînd S, P, Q sînt picioarele înălțimilor.

Problema 2981

Să se stabilească inegalitățile:

$$n^n \leqslant [n!]^2 \leqslant n^n \left[\frac{n+1}{3}\right]^{n-1}$$

n fiind întreg pozitiv.

Ilie Bichir, student, București

Soluție. — Avem:

$$H \leqslant G \leqslant M, \qquad (1)$$

H, G, M fiind respectiv media armonică, geometrică și aritmetică (RMF, an IV, p. 57).

Dacă considerăm cantitățile: 1.2, 2.3, ..., $(n-1)n$ în virutea relației (1) putem scrie:

$$\frac{n-1}{\frac{1}{1\cdot 2}+\frac{1}{2\cdot 3}+\ldots+\frac{1}{(n-1)\,n}} \leqslant \sqrt[n-1]{(n-1)!\,n!} \leqslant \frac{1\cdot 2+1\cdot 3+\ldots+(n-1)n}{n-1} \qquad (2)$$

Dar

$$\sum_{n=1}^{n} \frac{1}{(n-1)n} = \frac{n-1}{n} \quad \text{și} \quad \sum_{n=1}^{n} (n-1)\,n = \frac{(n-1)(n+1)n}{3}$$

și (2) devine:

$$n \leqslant \sqrt[n-1]{(n-1)!\,n!} \leqslant \frac{n(n+1)}{3}. \qquad (3)$$

Ridicînd la puterea n—1 și multiplicînd cu n se obține relația din enunț.

Problema 2982

Să se arate că:

$$P(x) = x(x^{n-1}+1) + 3x^2(x^{n-3}+1) + 4x^3(x^{n-5} + x^{n-6} + x^{n-7} + \ldots + x + 1)$$

se divide prin $(x+1)^2$ și să se afle apoi citul.

Nicolescu A. Basarab, elev, Ploești

Soluție. — Prin desfacerea parantezelor avem:

$$P(x) = x^n + x + 3x^{n-1} + 3x^2 + 4x^{n-2} + 4x^{n-3} + 4x^{n-4} + \ldots + 4x^3.$$

$$P(x) = x^{n-2}(x^2+2x+1) + x^{n-3}(x^2+2x+1) + x^{n-4}(x^2+2x+1) + \ldots + x(x^2+2x+1),$$

$$P(x) = (x+1)^2(x^{n-2} + x^{n-3} + x^{n-4} + \ldots + x)$$

$$\frac{P(n)}{(x+1)^2} = x(x^{n-3} + x^{n-4} + x^{n-5} + \ldots + x + 1)$$

Problema 2983

Se consideră polinomul:

$$P(x) = (b-c)x^5 + (a+c)x^4 - x^3 - 5ax^2 - 2(a+b)x + a + b.$$

1) *Să se determine a, b, c astfel ca $P(x)$ să fie divizibil cu $x^3 - 5$*

2) *Fie $Q(x)$ citul diviziunii lui $P(x)$ prin $x^3 - 5$; să se determine p și q astfel, încît ecuațiile $Q(x) = 0$ și $Q\left(\frac{x+p}{x+q}\right) = 0$ să aibă aceleași rădăcini.*

V. Băghină

Soluție. — 1) Aplicăm teoria cazului general cînd $P(x)$ se divide prin $x^3 - \alpha$:

$$P(x) = a + b - 2(a+b)x - 5ax^2 - x^3[1 - (a+c)x - x^2(b-c)]$$

Înlocuim pe $x^3 = 5$ și avem:

$$a + b - 2(a+b)x - 5ax^2 - 5 + 5(a+c)x + 5x^2(b-c) = 0,$$

$$5x^2(b-c-a) + x(5a+5c-2a-2b) + a + b - 5 = 0.$$

Obținem sistemul:

$$b - c - a = 0; \quad 3a - 2b + 5c = 0; \quad a + b = 5$$

care ne dă: $a = 3$, $b = 2$, $c = -1$.

Deci, $P(x) = 3x^5 + 2x^4 - x - 10x + 5$.

2) Se calculează și se găsește că $Q(x) = 3x^2 + 2x - 1$. Calculăm acum pe $Q\left(\frac{x+p}{x+q}\right)$. Găsim ecuația $4x^2 + 8px + 3p^2 + 2pq - q^2 = 0$. Scriind condiția că ecuațiile să aibă aceleași rădăcini găsim sistemul:

$$\frac{4}{3} = \frac{8p}{2} = \frac{3p^2+2p-q^2}{-1},$$

care rezolvat ne conduce la soluțiile: $p = \frac{1}{3}$, $q = -1$ și $q = \frac{5}{3}$.

Deci există două transformări liniare care transformă ecuația $Q(x)$ în ea însăși, cu excepția factorilor de proporționalitate. Ele sînt:

$$y = \frac{x + \frac{1}{3}}{x - 1} \quad \text{și} \quad y = \frac{x + \frac{1}{3}}{x + \frac{5}{3}}.$$

Problema 2984

Să se rezolve ecuația:

$$\sqrt{x + a^2 b^2} + \sqrt{x + a^2 c^2} = a^2.$$

Să se interpreteze geometric soluția acestei ecuații, presupunînd că a, b, c, sînt laturile unui triunghi. Să se verifice în acest caz, utilizînd relațiile trigonometrice în triunghi.

C. Coșniță

Soluție. — Se ridică de două ori la patrat ecuația și se găsește:

$$x = \frac{(b^2 + c^2 - a^2)^2 - 4\,b^2 c^2}{4} = -\frac{(a+b+c)(a+b+c)(a+b+c)(a+b+c)}{4}$$

Dacă a, b, c sînt laturile unui triunghi, atunci $x = -4S^2$. Ținînd seamă că $2S = ab \sin C = ac \sin B$, avem:

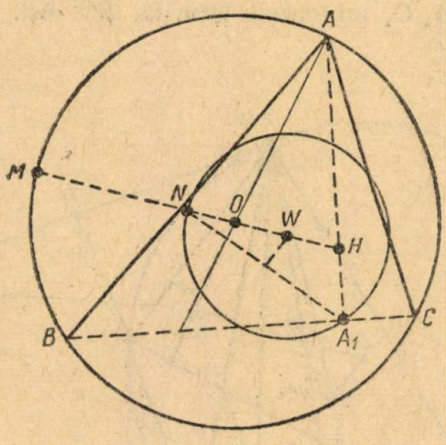
$$\sqrt{a^2 b^2 - a^2 b^2 \sin^2 C} + \sqrt{a^2 c^2 - a^2 c^2 \sin^2 B} =$$
$$= ab \cos C + ac \cos B = a(b \cos C + c \cos B) = a^2.$$

Problema 2988

Să se construiască un triunghi cunoscînd ortocentrul, piciorul unei înălțimi și una din intersecțiile dreptei lui Euler cu cercul circumscris.

Tudor Zamfirescu, elev, București

Soluție. — Mijlocul N al lui HM este pe cercul lui Euler, căci H este centrul de omotetie al cercului lui Euler și cercului circumscris, iar razele lor sînt în raportul $\frac{1}{2}$. Se știe că A_1 este pe cercul lui Euler. Perpendiculara pe mijlocul lui $A_1 N$ taie pe HM în ω, care este centrul cercului lui



Euler, iar simetricul lui H în raport de ω este O, centrul cercului circumscris a cărui rază este $OM = 2\,\omega N$.

Trasînd cercul O, intersecția lui cu prelungirea lui $A_1 H$ și intersecțiile cu perpendiculara în A_1 *la* $A_1 H$, dau vîrfurile A, B și C ale triunghiului căutat.

Notă. Dacă A_1 și H se află în interiorul cercului, A se va afla la intersecția cercului cu prelungirea lui $A_1 H$, dincolo de H; dacă A_1 se află în cerc, iar H în exteriorul său, A este intersecția lui $A_1 H$ cu cercul; iar dacă și A_1 și H se află în exteriorul cercului se ia prelungirea lui $A_1 H$ dincolo de A_1.

Problema 2989

Să se rezolve în numere întregi și pozitive, ecuația:

$$x^3 - x^2y + xy^2 - 1 = 0.$$

Aurel Cristea

Soluție. — Ecuația se mai poate scrie:

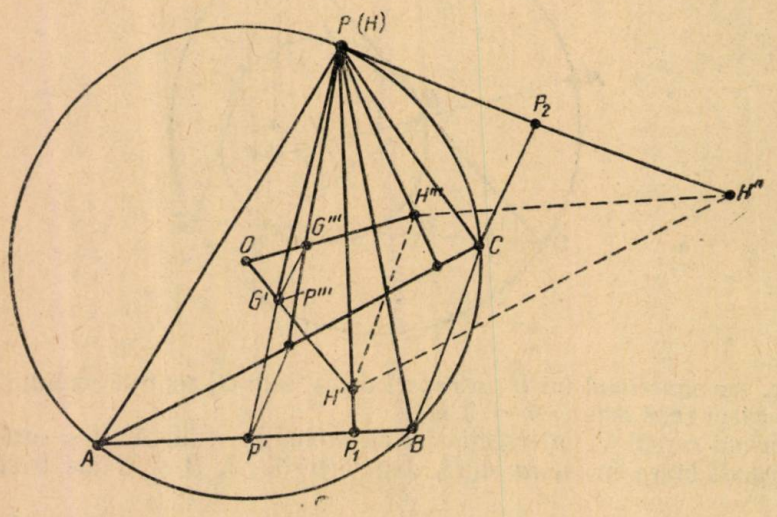
$$x\,(x^2 - xy + y^2) = 1.$$

Deoarece x și y trebuie să fie numere întregi *și pozitive, avem:* $x = 1$, $x^2 - xy + y^2 = 1$.
Deci, $y_1 = 0$; $y_2 = 1$. Prin urmare $x_1 = 1$; $y_1 = 0$ și $x_2 = 1$; $y_2 = 1$.

Problema 3000

Pe cercul circumscris triunghiului ABC se consideră un punct variabil P. Dacă H', H'', H''' sînt ortocentrele triunghiurilor PAB, PBC, PAC să se afle locul geometric al ortocentrului triunghiului H' H'' H'''.

Soluție dată de Tudor M. Gheorghe, student Matematici, București. — Fie G', G'' centrele de greutate ale triunghiurilor PAB, PBC. Este cunoscut faptul că O, G', H' și O, G'', H'' sînt coliniare (dreptele lui Euler în triunghiurile PAB și PBC) și că $\frac{OG'}{OH'} = \frac{OG''}{OH''} = \frac{1}{3}$; deci, $G'G'' \parallel H'H''$. Fie A_1 C_1 mijloacele laturilor BC, AB.



Deci. $\frac{PA_1}{PG''} = \frac{PC_1}{PG'} = \frac{3}{2}$; deci: $G'G'' \parallel A_1C_1$. Prin urmare, $H'H'' \parallel A_1C_1$ și cum $A_1C_1 \parallel AC$, rezultă că $H'H'' \parallel AC$.

Analog se arată că $H''H''' \parallel AB$, $H'H'' \parallel BC$. Rezultă că $PH' \perp H''H'''$; $PH'' \perp H'H'''$; $PH''' \perp H'H''$; deci. P este ortocentrul triunghiului $H'H''H'''$.

Așadar, locul ortocentrului triunghiului $H'H''H'''$ este chiar cercul O.

Problema 3002

Un dinam cu excitația în serie, alimentează cîteva lămpi cu un curent de 15 A. Tensiunea fiind de 450 V, iar rezistența inductorului și rezistența rotorului de 5 ohmi, se cere f.e.m. și randamentul electric al dinamului.

C. D. Rădulescu

Soluție. — Avem: $I = 15$ A; $U = 450$ V ; $Ri = 5$ ohmi ; $Rr = 5$ ohmi: $E = U + I\,(Ri + Rr)$; $E = 450 + 15 \cdot 10 = 600$ V.

$$\eta = \frac{UI}{EI} = \frac{450}{650} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

Problema 3061

O monedă în greutate de 5 g, confecționată dintr-un aliaj de argint și cupru, este dizolvată în acid azotic. Soluției obținute i se adaugă un exces de apă sărată, rezultînd un precipitat alb în greutate de 5,5473 g. Să se afle ce procent de argint conține aliajul, știind că greutățile atomice ale argintului și clorului sînt respectiv 108 și 35,5.

C. Necșoiu

Soluție. — Argintul și cuprul din aliaj sînt transformate în azotați. Azotatul de argint cu clorura de sodiu din apa sărată, formează azotat de sodiu și precipitatul alb, insolubil, de clorură de argint, după următoarea reacție chimică :

$$AgNO_3 + NaCl = NaNO_3 + AgCl.$$

Greutatea moleculară a clorurei de argint este egală cu $108 + 35,5 = 143,5$ g.

Dacă în 143,5 g de Ag Cl se află 108 g de Ag, atunci în 5,5473 g de precipitat se află x grame de Ag, de unde rezultă :

$$x = \frac{108 \times 5,5473}{143,5} = 4,175 \text{ g.}$$

Procentul de argint din aliaj va fi deci, $p = \frac{4,175 \times 100}{5} = 83,5\%$.

Problema 3062

La ce înălțime deasupra unui punct P de pe pămînt, oscilația unui pendul care bate secunda în P_1 are perioada de T secunde?

Temperatura nu influențează oscilația pendulului, iar accelerația gravitațională și raza pămîntului în P sînt respectiv de g și R.

Claudiu Orșivski, Tecuci

Soluție, — Fie P' punctul de înălțime h, deasupra lui P. Singura mărime care se modifică este accelerația gravitațională. În P vom avea :

$$1 = \pi \sqrt{\frac{l}{g}} ; \quad \text{iar în } P', \quad T = \pi \sqrt{\frac{l}{g'}} ;$$

Din aceste relații obținem :

$$\frac{1}{T} = \sqrt{\frac{g'}{g}} \quad \text{dar} \quad \frac{g'}{g} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \quad \text{și} \quad g' = g \frac{R^2}{(R+h)^2}$$

$$\frac{1}{T} = \frac{R+h}{R}, \text{ deci: } R\,T = R + h \text{ sau } h = R\,T - R$$

Problema 3063

a) *Curentul dat de un element galvanic este de 1 A cînd rezistența exterioară este de 10 Ω și de 0,8 A, cînd rezistența exterioară este de 20 Ω. Să se afle rezistența interioară și forța electromotoare a elementului.*

b) *Se montează la bornele elementului o rezistență necunoscută și se constată că valoarea curentului este de 0,9 A. Care este valoarea acestei rezistențe?*

(La cercul de elevi din București) 1958

Soluție. a) Legea lui Ohm pe întreg circuitul este:

$$I = \frac{E_1}{r_1 + r_2}$$

Înlocuind în această formulă datele cunoscute, se obține următorul sistem de ecuații:

$$1 = \frac{E_1}{r_i + 10};$$

$$0{,}8 = \frac{E}{r_i + 20}.$$

Rezolvînd sistemul se obține:

$$r_i = 30\ \Omega \qquad \text{și} \qquad E = 40\ \text{V}$$

b) Înlocuind acum datele cunoscute în formula de mai sus se obține:

$$0{,}9 = \frac{40}{30 + r_e},$$

de unde:

$$r_e = 14{,}44\ \Omega$$

Problema 3064

a) *Se reunesc bornele A și B ale unei baterii cu f.e.m. de 15 V și rezistență interioară neglijabilă, printr-un fir de cupru lung de 500 m, cu secțiunea de 0,9 mm², rezistivitatea 0,018 ohmi mm²/m. Să se calculeze intensitatea i_0 a curentului.*

b) *Se leagă cele două puncte C și D printr-un al doilea fir de cupru CND, lung de 240 m, avînd secțiunea de 1,8 mm². Să se calculeze intensitățile curenților cînd lungimea CND este de 80 m.*

c) *Care trebuie să fie această lungime pentru ca intensitatea curentului debitat de baterie să fie egală cu 1,1 i_0 (lungimea CND rămînînd de 240 m).*

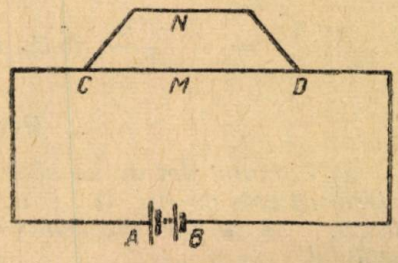
* * *

Soluție dată de Antoniu I. Sorin, cl. XI. Ș.m. 11 București. — a) Rezistența firului de cupru care unește bornele *A* și *B* ale bateriei este:

$$R = \varrho \frac{l}{s}$$

Numeric:

$$R = \frac{0{,}018 \cdot 500}{0{,}9} = 10\ \Omega$$



Curentul i_0 care trece prin circuit este:

$$i_0 = \frac{E}{r_i + R} = \frac{E}{R} \text{ pentru că } r_i \to 0$$

Numeric:

$$i_0 = \frac{15}{10} = 1{,}5\ A$$

b) Rezistența porțiunii CND este:

$$R_{CND} = \frac{0{,}018 \cdot 240}{1{,}8} = 2{,}4\ \Omega$$

Rezistența porțiunii CMD este:

$$R_{CMD} = \frac{0{,}018 \cdot 80}{0{,}9} = 1{,}6\ \Omega$$

Rezistența derivației CD este:

$$\frac{1}{R_{CD}} = \frac{1}{2{,}4} + \frac{1}{1{,}6} = \frac{4}{3{,}84} = \frac{1}{0{,}96}$$

adică:

$$R_{CD} = 0{,}96\ \Omega$$

Rezistența sîrmei pînă la derivație este:

$$R' = R - R_{CMD} = 10 - 1{,}6 = 8{,}4\ \Omega$$

Rezistența exterioară este acum:

$$R_1 = R_{CD} + R' = 0{,}96 + 8{,}4 = 9{,}36\ \Omega$$

Intensitatea curentului în circuit este:

$$i_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{15}{9{,}36} = 1{,}6\ A$$

Intensitățile curenților din derivații sînt date de sistemul:

$$\begin{cases} R_{CND} \cdot i_{CND} = R_{CMD} \cdot i_{CMD} \\ i_{CND} + i_{CMD} = i_1 \end{cases}$$

Numeric:

$$\begin{cases} 2{,}4\ i_{CND} = 1{,}6\ i_{CMD} \\ i_{CMD} + i_{CMD} = 1{,}6 \end{cases},$$

de unde rezultă:

$$i_{CND} = 0{,}64\ A \quad \text{și} \quad i_{CMD} = 0{,}96\ A.$$

c) Rezistența porțiunii CMD este:

$$R'_{CMD} = \varrho \frac{l'}{s} = \frac{0{,}018\ l'}{0{,}9} = 0{,}02\ l'\ \Omega.$$

Rezistența porțiunii CND este:

$$R_{CND} = 2{,}4\ \Omega.$$

Rezistența derivației este:

$$\frac{1}{R'_{CD}} = \frac{1}{0{,}02\,l'} + \frac{1}{2{,}4} = \frac{120 + l'}{2{,}4\,l'},$$

adică:

$$R'_{CD} = \frac{2{,}4\,l'}{120 + l'}\ \Omega.$$

Rezistența sîrmelor pînă la derivație este:

$$R'' = R - R'_{CMD} = (10 - 0{,}02\,l')\ \Omega,$$

iar rezistența circuitului exterior;

$$R_2 = R'_{CD} + R'' = \frac{2{,}4\,l'}{120 + l'} + 10 - 0{,}02\,l' = \frac{1200 + 10\,l' - 0{,}02\,l'^2}{120 + l'}.$$

Intensitatea totală este:

$$i_2 = 1{,}1\,i_0 = 1{,}1 \cdot 1{,}5 = 1{,}65\ A$$

Înlocuind în formula legii lui Ohm, obținem ecuația:

$$1{,}65 = \frac{15\,(120 + l')}{1200 + 10\,l' - 0{,}02\,l'^2}$$

sau:

$$11\,l'^2 - 500\,l' - 60.000 = 0$$

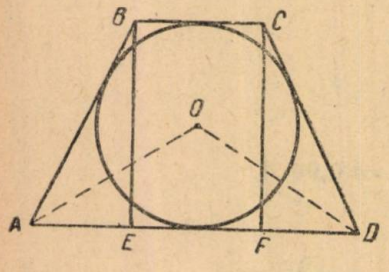
de unde:

$$l' = 100\ \text{m}.$$

Problema E: 1046

Perimetrul unui trapez isoscel circumscris unui cerc este de 56 cm, iar unghiul sub care se vede baza mare din centrul cercului este de 120°. Să se calculeze laturile triunghiului.

N. Goicu



Soluție. — Trapezul isoscel fiind circumscris vom folosi proprietatea patrulaterului circumscris.

Centrul O se va afla la intersecția bisectoarelor. Avem:

$$\sphericalangle AOD = 120^0,$$

$$\sphericalangle OAD = \sphericalangle OAB = \sphericalangle ODA = \sphericalangle ODC.$$

Rezultă că $\sphericalangle ABE = 30^0$. Avem $AE = \frac{AB}{2}$, dar $AB = CD$ și $AB + CD = 28$ cm, deci $AB = 14$ cm, iar $AE = 7$ cm. Rezultă că $BC = 7$ cm și $AD = 21$ cm.

Problema E: 1052

O gospodărie de stat a însămînţat 1300 ha cu grîu, orz, ovăz şi secară. Grîu s-a semănat de 3 ori mai mult decît orz, iar orz, s-a semănat de două ori mai mult decît ovăz, şi ovăz de patru ori mai puţin decît secară. Să se afle suprafeţele însămînţate cu fiecare cultură în parte. (Soluţie aritmetică).

N. Chişcaru elev, Tecuci

Soluţie.— Dintre toate suprafeţele, cu ovăz s-a însămînţat cel mai puţin. Dacă s-ar fi însămînţat numai ovăz, s-ar fi însămînţat 13 părţi egale, şi deci $1300 : 13 = 100$, deci 100 ha s-a însămînţat cu ovăz; orz s-a însămînţat de două ori mai mult ca ovăz, deci $100 \cdot 2 = 200$ ha; secară s-a însămînţat $100 \cdot 4 = 400$ ha; grîu s-a însămînţat $200 \cdot 3 = 600$ ha. Verificare: $600 + 200 + 100 + 400 = 1300$ ha.

Problema E; 1057

Un funcţionar primeşte salariul de lei 1120, din care 672 lei îi întrebuinţează pentru a cumpăra: o cămaşă, o cravată şi un costum de haine. Ştiind că diferenţa dintre costul cămăşii şi al cravatei este 28 lei, iar raportul dintre costul costumului şi cel al cămăşii este 8, se cere să se afle costul cămăşii, al cravatei şi al costumului.

Fl. Brezeanu, elev Tîrgovişte

Soluţie, — Notăm cu x, y, z costul cămăşii, cravatei şi costumului şi vom avea:

$$x + y + z = 672,$$
$$x - y = 28,$$
$$\frac{z}{x} = 8$$

Rezolvînd sistemul, avem: $x = 70$ lei cămaşa; $y = 42$ lei cravata şi $z = 560$ lei costumul.

CHESTIUNI DE EXAMEN *)

DATE LA EXAMENUL DE ADMITERE DIN SEPTEMBRIE-OCTOMBRIE 1958
LA UNIVERSITATEA „ALEXANDRU ION CUZA", IAŞI
FACULTATEA DE MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

Algebră şi Trigometrie

3464. — Fiind dat un nunghi a.

a) să se discute şi să se rezolve sistemul:

$$x \cos^2 a + y \sin^2 a = 1$$
$$x + y = 2 + 4\operatorname{cotg}^2 2a;$$

*) VIII (3470, 3469, 3480); IX (3466, 3468, 3469, 3471, 3477, 3481, 3482); X (3464, 3465, 3467, 3472, 3473, 3474, 3475, 3476).

b) Să se constate că între soluțiile x, y ale acestui sistem există o relație $y = f(x)$ independentă de a. Față de un sistem rectangular de axe xoy, să se reprezinte graficul acestei funcții.

c) Ce legătură există între soluțiile sistemului de mai sus și rădăcinile ecuației

$$z^2 - (2 + 4 \operatorname{cotg}^2 2a)\, z + 1 = 0.$$

3465. — Se consideră ecuația:

$$x^2 - 2x \cos a + \sin^2 a = 0,$$

cu rădăcinile x_1 și x_2.

a) Fără a calcula aceste rădăcini, să se arate că expresia: $x_1^2 + x_2^2 + 6\, x_1 x_2$, este independentă de arcul a. Mai există combinații între x_1 și x_2 independente de a?

b) Să se discute natura rădăcinilor x_1 și x_2 cînd a variază între 0 și 2π.

c) Să se arate dacă ecuația de mai sus are rădăcinile reale și distincte atunci ecuația:

$$x^2 - 2x \sin a + \cos^2 a = 0$$

le are imaginare și reciproc.

3466. — a) Să se arate, că oricare ar fi coeficienții a, b, c, ecuațiile: $ax^2 - 2bx + c = 0$; $cx^2 - 2bx + a = 0$ au rădăcinile respectiv inverse.

b) Să se rezolve aceste ecuații în cazul cînd a, b, c sînt laturile unui triunghi ABC, care are unghiul $B = \frac{\pi}{3}$ și să se constate că ecuațiile au rădăcini reale și pozitive.

c) În aceleași condiții ca la pct. b) să se arate că fracția:

$$Y = \frac{ax^2 - 2bx + c}{cx^2 - 2bx + a},$$

poate lua orice valoare reală.

3467. — a) Dacă trei numere reale α, β, γ satisfac relația:

$$\Delta = \alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + 2\alpha\beta\gamma - 1 = 0,$$

atunci pătratele lor trebuie să fie ori toate supraunitare, ori toate subunitare.

b) Pentru ca sistemul:

$$x - \gamma y - \beta z = 0\,; \quad -\gamma x + y - \alpha z = 0\,; \quad -\beta x - \alpha y + z = 0,$$

să aibă soluții diferite de zero este necesar ca $\Delta = 0$.

c) Dacă $\alpha = \cos A$, $\beta = \cos B$, $\gamma = \cos C$; A, B, C fiind unghiurile unui triunghi, atunci sistemul de mai sus are soluții diferite de zero și ele sînt proporționale cu laturile triunghiului ABC.

3468. — a) OAB fiind un triunghi dreptunghic și I centrul pătratului construit în exteriorul triunghiului pe ipotenuza AB, să se arate că punctele O, A, I, B se află pe același cerc; să se deducă de aici că dreapta OI este bisectoarea unghiului drept și că $OI = OA + OB$.

b) Fie $ABCD$ un patrulater convex avînd diagonalele perpendiculare. Să se demonstreze că suma pătratelor a două laturi opuse este egală cu suma pătratelor celorlalte două.

c) Fie I, J, K, L centrele pătratelor construite pe laturile patrulaterului de mai sus, folosind rezultatele de la pct. a) să se arate că patrulaterul $IJKL$ are diagonalele tot perpendiculare dar și egale.

3469. — a) Fie G centrul de greutate al unui triunghi ABC, iar A', B', C' mijloacele laturilor sale. Să se arate ca: $3(GA^2 - GB^2) = CA^2 - CB^2$, și să se explice, că, A și B fiind fixe, iar C variind pe o perpendiculară pe AB, punctul G va parcurge de asemenea o perpendiculară pe AB;

b) Aria patrulaterului $CB'GA'$ = aria triunghiului ABG și să se arate, că de asemenea dacă G este oarecare, iar A', B' sînt intersecțiile laturilor respective cu GA, GB condiția de echivalență a patrulaterului și triunghiului de mai sus este: $C'B' : AB = B'A : AC$.

c) Să se arate că cercurile circumscrise triunghiurilor $A'CB'$, $B'AC'$, $C'BA'$, (unde A', B', C' sînt mijloacele laturilor triunghiului), trec prin centrul cercului circumscris triunghiului ABC și toate sînt tangente acestuia.

3470. — Fiind dat un triunghi echilateral ABC, se duc prin B și C perpendicularele pe BC, iar prin A o dreaptă oarecare ce taie aceste perpendiculare în D și E. Prin A se duce perpendiculara pe DE care întîlnește pe BC în F.

a) Să se arate că patrulaterele $AFBD$ și $AFCE$ sînt inscriptibile (în cercuri egale);

b) Să se deducă de aici, că triunghiul DEF este tot echilateral;

c) Pe DE se construește triunghiul echilateral DEG, în semiplanul ce nu conține punctul F. Să se afle locul punctului G, cînd dreapta DE se rotește în jurul lui A.

3471. — Se împarte latura AB a tringhiului ABC, în trei părți egale prin punctele: C_1 și C_2 (în ordinea de la A *la* B); la fel, latura BC prin A_1 și A_2 și latura CA prin B_1 și B_2.

a) Să se arate că triunghiurile B_2AC_2; C_2BA_2; A_2CB_2 sînt echivalente.

b) Să se arate că dreptele B_2A_1; C_2B_1; A_2C_1 trec prin centrul de greutate al triunghiului ABC și sînt totodată, medianele triunghiului $A_2B_2C_2$.

c) Să se arate că laturile triunghiului $A_2B_2C_2$ sînt proporționale cu medianele triunghiului ABC și medianele triunghiului $A_2B_2C_2$ sînt proporționale cu laturile triunghiului ABC. Pe baza acestei proprietăți să se construiască triunghiul căruia i se cunosc lungimile medianelor.

Subiectele de fizică

3472. — O lentilă convexă de 2 dioptrii produce o imagină avînd mărimea de 1 dm la distanța de 1 m de lentilă. Cît de mare este obiectul?

(Teorie: Gravitația, proprietățile și efectele ei).

3473. — Două lentile convergente identice sînt așezate la distanța de 60 cm. Sistemul de lentile dă imagine egală cu obiectul. Știind că imaginea se formează la 15 cm de lentila a doua, care este distanța focală a lentilelor?

(Teorie: Legile și proprietățile gazelor perfecte).

3474. — Două conductoare conectate în serie au rezistența de 100 ohmi, iar conectate în paralel de 25 ohmi; care este rezistența fiecăruia dintre conductoare?

(Teorie: Calorimetria).

3475. — Care este presiunea exercitată de atmosferă asupra întregului pămînt? $R = 6370$ km).

(Teorie: Prisma optică).

Facultatea de chimie

3476. — Generatoarea unui trunchi de con face cu planul bazei mari un unghi a. Să se arate că volumul trunchiului de con este egal cu $\frac{tg a}{4}$ înmulțit cu diferența volumelor sferelor ce au ca raze razele bazelor trunchiului de con. Știind că tg 1^0 este aproximativ egal cu 0,0175, să se arate că volumul trunchiului de con este egal cu diferența volumelor celor două sfere, pentru a aproximativ de 76^0. Cunoscînd volumul trunchiului de con, înălțimea sa și unghiul a, să se determine razele bazelor. Discuții.

3477. — Într-un vas se află 10 litri de vin curat. Se ia 1 litru de vin și se înlocuește cu unul de apă. Cu amestecul de 10 litri obținut se repetă operația. Cît vin se află în amestec după n operații?

Știind că log 3 = 0,47712 să se afle după a cîta operație în amestec va mai fi rămas 1/3 din cei 10 litri de vin.

3478. — Două cercuri se taie în A,B. Prin A se duce o secantă oarecare ce taie din nou cele două cercuri în M, respectiv N. Să se arate că unghiurile triunghiului MBN sînt constante (cînd secanta se rotește în jurul lui A).

SUBIECTELE DATE LA LUCRAREA SCRISĂ LA EXAMENUL DE ADMITERE DIN SEPTEMBRIE 1958 LA FACULTATEA DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ DIN BUCUREȘTI

Fizică

3479. — Două cuburi sînt sudate prin fețele lor și formează o prismă. Greutatea unui cub este de 1 kgf, iar a celuilalt de 3 kgf. Prisma se află pe un suport plan orizontal. Ce forță orizontală f trebuie aplicată bazei superioare a prismei, perpendicular pe muchia ei, pentru a răsturna prisma. (Muchia cubului = 10 cm), adică:

a) prisma stă astfel, încît cubul greu se află jos;

b) prisma stă astfel, încît cubul mai greu stă sus.

(Teorie. Transformarea energiei electrice în energie termică).

3480. — Pe un fir care trece peste scripetele A se află două mase inegale m_1 și m_2. După intervalul de timp t de la începutul mișcării, masa m_1 a coborît cu 1/n parte din distanța pe care ar fi parcurs-o în același timp t prin cădere liberă. Care este raportul între masele m_1 și m_2?

Scripetele și firul au mase neglijabile. Nu se ține seama de frecare.

Geometrie

3481. — Fie $ABCD$ vîrfurile unui patrulater ale cărui diagonale AC și BD sînt perpendiculare. Se știe că $AB = 5$ m; $BC = 4\sqrt{5}$m; $CD = 10$ m; $AC = 11$ m. Se cere:

a) Să se calculeze lungimea laturii AD și a diagonalei BD. Notînd prin M punctul de întîlnire al diagonalelor, să se calculeze lungimile segmentelor AM, BM, CM, DM și să se deducă, că patrulaterul $ABCD$ este inscriptibil.

b) Notăm cu O centrul și prin R raza cercului care trece prin punctele A, B, C, D. Să se arate că $AB^2 + CD^2 = 4R^2$. Să se deducă din această relație valoarea lui R.

c) Să se arate că $AC^2 + BD^2 = 8R^2 - 4MO^2$ și să se calculeze din această relație, valoarea lui OM.

d) Să se arate că perpendiculara coborîtă din punctul M pe o latură a patrulaterului împarte latura opusă în părți egale.

e) Fie P, Q, R, S proiecțiile punctului M pe laturile patrulaterului $ABCD$. Să se arate că patrulaterul $PQRS$ este înscris într-un cerc care trece și prin mijloacele laturilor patrulaterului $ABCD$. Să se arate că există și un cerc înscris în patrulaterul $PQRS$.

Algebră și Trigonometrie

3482. — Rădăcinile x_1 și x_2 ale unei ecuații de gradul al doilea

$$x^2 + px + q = 0, \tag{1}$$

verifică relațiile:

$$(1 + a)(x_1 + x_2) + ax_1 x_2 = 1$$

$$x_1 + x_2 + x_1 x_2 = \frac{2}{1 + a}$$

Se cere:

a) Să se exprime p și q în funcție de a;

b) Să se discute natura rădăcinilor ecuației (1) cînd a variază de la $-\infty$, la $+\infty$;

c) Se consideră expresia

$$E = \frac{-4x_1 x_2 (x_1 + x_2) + 2x_1^2 + 5x_1 x_2 + 2x_2^2}{5x_1 x_2 (x_1 + x_2) + x_1^2 - x_1 x_2 + x_2^2}$$

Cînd a variază de la $-\infty$ la $+\infty$ poate lua E orice valoare reală?

d) Să se determine valorile lui a pentru care rădăcinile ecuației (1) pot fi puse sub forma: $x_1 = \sin \alpha$, $x_2 = tg\ \alpha$.

PROBLEME PROPUSE*

3483. — Un număr $abcd$, în baza 10, se scrie $dcba$ în baza 7. Să se afle numărul $abcd$.

Oct. Nanu, elev, Iași

---

*) VIII (3483, 3488, 3494, 3497, 3504, 3507, 3509); IX (3484, 3485, 3487, 3489, 3492, 3493, 3495, 3498, 3510, 3511); X (3486, 3490, 3496, 3505, 3506, 3508); XI (3491, 3499, 3500, 3501, 3502, 3503).

3484. — Să se arate că, dacă simediana, bisectoarea și mediana ce pornesc respectiv din cele trei vîrfuri ale unui triunghi oarecare sînt concurente, triunghiul are laturile în progresie geometrică și reciproc.

Gabriel Tîrtan, Găiești

3485. — Prin disocierea termică a 300 g de $CaCO_3$ rezultă în condiții normale 2365,44 l de $C0_2$. Să se afle ce procent de impurități ține $Ca\ CO_3$.

Saganai Nusfet, București

3486. — Să se rezolve ecuația:

$$\frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} - \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} - \sqrt{1-\operatorname{tg} x}} = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} + \sqrt{1-\operatorname{tg} x}}$$

Deac Iuliu, Cîmpia Turzii

3487. — Ce cantitate de căldură se va degaja în procesul de stingere a varului, pentru a obține 1 t de var stins din var nestins? Se dau următoarele date: căldura de formare a CaO este de 152,1 kcal; căldura de formare a H_2O este de 68,4 kcal; căldura de formare a $Ca\ (OH)_2$ este de 235,5 kcal.

Răşcanu Radu, elev, București

3488. — Se consideră triunghiul ABC în care P este intersecția cevienelor AA_1, BB_1, CC_1, iar M un punct oarecare pe dreapta AA_1. Fie *punctele* $N \equiv (BC,\ MC_1)$; $Q \equiv (BC,\ MB_1)$. Paralele duse prin N și Q la AA_1 întîlnesc laturile AB, AC respectiv în R și S. Să se arate, că dreptele AA_1, BS și CR sînt concurente.

Șt. Gruian, elev, Alba Iulia

3489. — Să se rezolve ecuația: $x^6 + \sqrt{(1 - x^2)^6} = 1$.

C. Ionescu-Țiu

3490. — Să se arate că:

$$\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n} n = \frac{n^2}{24}(n^2 + 11) + \frac{n}{4}(n+1)$$

C. Ionescu-Țiu

3491. — O secantă mobilă în jurul focarului F al unei parabole întîlnește directoarea (Δ) în M, iar parabola în N și P.

1) Să se arate că punctele M, F, N, P formează o diviziune armonică.

2) Proprietatea e adevărată pentru orice conică.

N. C. Ciomu

3492. — Să se verifice identitatea:

$$\log_a x.\ \log_{a^2} x.\ \log_{a^3} x + \ldots \log_{a^n} x = (n!)^{n-1}\,(\log_a \sqrt[n!]{x})^n$$

Simion Șt. Petre

3493. — Într-un triunghi ABC notăm cu M intersecția lui AO cu latura BC și cu M' intersecția lui AH cu latura $B'C'$ a triunghiului ortic. Să se arate că $CM \cdot B'M' = C'M' \cdot BM$, unde O și H sînt respectiv centrul cercului circumscris și ortocentrul triunghiului ABC.

Paul Popescu, student, București

3494. — Cu cifrele 1, 9, 5, 8, să se formeze toate numerele multiple de 11. Să se arate că suma acestor numere este:

$$S = 2\,(1+9+5+8)\,(1+10+100+1000).$$

Alexandru Stoenescu

3495. — Într-un vas de alamă de 120 g se găsesc 300 cm^3 apă distilată la temperatura de $+4^0$ C și un bloc de aluminiu de 200 g. Sistemul de încălzit la 20°C în timp de 12 min, 22 s, cu o rezistență electrică de 8 Ω prin care trece un curent de 2 A.

Să se calculeze: căldura specifică a aluminiului cunoscînd căldura specifică a alamei $c = 0{,}1$ cal/g. grad neglijînd cantitatea de căldură absorbită de rezistență și termometru.

(La admitere în Inst. Politehnic, Cluj, septembrie, 1958)

3496. — Un tramvai electric de masă $m = 20$ t, pleacă din repaus pe un drum orizontal. După 50 s de la pornire viteza lui este de 10 km/h. Avînd această viteză tramvaiul trece peste un pod convex cu raza de curbură $R = 50$ m. Știindu-se că intensitatea curentului rețelei este $I = 10$ A, să se calculeze:

1) accelerația mișcării pe orizontală; 2) tensiunea electrică a rețelei de alimentare; 3) forța cu care apasă tramvaiul asupra podului, cînd acesta se găsește în punctul cel mai înalt al curbei.

(La admitere în Inst. Politehnic, Cluj, 1958)

3497. — La construcția unei clădiri se folosește un scripete mobil acționat de un motor. Se dau următoarele date: cursa scripetelui mobil $h = 30$ m; sarcina pe care o ridică scripetele are o masă $m_1 = 500$ kg; sarcina pe care o coboară scripetele are o masă $m_2 = 50$ kg; puterea motorului este $P = 0{,}5$ CP; $g = 10\,\frac{m}{s^2}$; se **neglijează** frecarea.

Să se calculeze: 1) forța dezvoltată de motor la urcare; 2) timpul necesar urcării; 3) Știind că la coborîre căderea scripetelui este liberă, pe primii 10 m, să se calculeze viteza atinsă în cădere după primii 10 metri parcurși; 4) forța de frecare la motor necesară opririi scripetelui mobil pe ultimii 20 metri în cădere.

Observare. Rezultatele se vor exprima în cele trei sisteme de unități.

(La admitere în Inst. Politehnic, Cluj, 1958)

3498. — Un punct M se mișcă pe ipotenuza BC a unui triunghi dreptunghic ABC. Fie O_1 și O_2 centrele cercurilor care trec prin MAC respectiv MAB. Să se afle locul geometric al mijlocului segmentului O_1O_2.

Gh. Popescu, Lugoj

3499. — Să se demonstreze

$$\operatorname{tg}\frac{\pi}{2n}\ \operatorname{tg}\frac{2\pi}{2n}\ \operatorname{tg}\frac{3\pi}{2n}\ \ldots \operatorname{tg}\frac{(n-1)\pi}{2n} = 1$$

cele dinspre interior și strică echilibrul, determinînd astfel, rotația spiralei.

4. *Forța centrifugă.* Se ia o sticlă pe jumătate plină cu apă, astupată de un dop sub care este înfiptă o sîrmă ; cealaltă extremitate a sîrmei intră în apă și ajunge pînă la 5 cm deasupura fundului sticlei. O rotilă de lemn înconjurată pe margine de un cerc de tablă (pentru a fi mai grea), este străbătută de sîrmă și plutește la suprafața lichidului ; rotila trebuie să aibă o deschidere largă circulară după cum se vede în fig 4 (dreapta). Se pune întrebarea, dacă se poate scoate rotila din tijă (sîrmă) fără a atinge dopul care astupă sticla ?

În parteea stîngă a figurii este indicată soluția : se învîrtește cu putere sticla făcînd-o să descrie pe masă 4 sau 5 cercuri, apoi ne oprim. Se va constata că datorită forței centrifuge nivelul lichidului încetează de a mai fi orizontal și se afundă luînd forma unui con al cărui vîrf se găsește aproape de fundul sticlei. Rotila coboară împreună cu suprafața apei, de-alungul tijei și iese din ea cînd ajunge la partea inferioară a acesteia. Această experiență ne formează totodată, o imagină despre ceea ce se poate întîmpla cu o navă cuprinsă de un ciclon.

A. Marinescu

CĂRȚI NOI

C. Ionescu-Bujor : „Elemente de transformări geometrice" (partea întîi). Colecția „Biblioteca Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. nr. 33. Editura Tehnică 1958. — Lucrarea reprezintă o contribuție la îmbogățirea literaturii matematice din țara noastră. În introducere se arată ce este o transformare geometrică și se dau cîteva exemple de transformări de naturi diferite. Lucrarea cuprinde zece capitole : cap. I — Translația, cap. II — Rotația în raport cu un centru, cap. III — Simetria în raport cu un punct, cap. IV — Rotația în raport cu o axă, cap. V — Simetria în raport cu o axă, cap. VI — Simetria în raport cu un plan, cap. VII — Geometria metrică, cap. VIII — Omotetia, cap. IX — Similitudinea, cap. X — Geometria euclidiană. Fiecare capitol tratează amănunțit transformarea respectivă, proprietățile ei și dacă aceasta formează sau nu un grup etc. Majoritatea capitolelor se încheie cu aplicații care ilustrează cele expuse.

O calitate a acestei lucrări constă în faptul că pornește de la noțiuni elementare, ajungînd apoi la un nivel destul de ridicat. Elevii din ultimele clase ale învățămîntului mediu, studenții, cadrele didactice și toți cei care se interesează de matematică au la îndemînă în această lucrare un material bogat și bine ales pentru extinderea studiului și adîncirea unor probleme importante din domeniul geometriei. Cartea are 296 pagini și costă 7 lei.

Botez St. Mihail : „Gh. Țițeica" — Monografie, Editura Tineretului 1958. — Lucrarea cuprinde, în ordine cronologică, diferite date biografice însoțite de prezentarea operei științifice a marelui savant romîn. Din paginile acestei cărți se desprind calitățile morale, pedagogice și științifice ale profesorului Gh. Țițeica, redînd figura vie a profesorului care a ilustrat Universitatea bucureșteană timp de patru decenii. Cartea are 138 pagini și costă „broșat" 3,75 lei, „legată" 6,75 lei.

G. Gamow : „Unu, doi, trei..... infinit" — Editura Tineretului 1958. — Lucrarea cuprinde trei părți : prima parte tratează dispre numerele mari și infinite, numere naturale și imaginare ; partea a doua abordează o temă dificilă dar de mare interes ; relativitatea spațiului și timpului, subliniind diferite aspecte și consecințe ale teoriei relativității ; partea a treia cuprinde noțiuni de fizică moleculară, statistică etc. Expunerea este vie și atractivă, la nivel de popularizare. Cartea are 245 pagini și costă 6 lei.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 2978

Să se arate că între unghiurile unui triunghi avem relaţia:
$\operatorname{tg}^2 A+(\operatorname{tg} A+\operatorname{tg} B+\operatorname{tg} C)(\operatorname{ctg} A+\operatorname{ctg} B+\operatorname{ctg} C)=\operatorname{tg} B \operatorname{tg} C \sec^2 A.$

Baltac Vasile, student Timişoara

Soluţie: Avem: $\operatorname{tg} B \operatorname{tg} C \sec^2 A=\dfrac{\sin B \sin C}{\cos^2 A \cos B \cos C}=$

$$=\frac{\sin (A+C) \sin (A+B)}{\cos A \cos C \cos A \cos B}=(\operatorname{tg} A+\operatorname{tg} C)(\operatorname{tg} A+\operatorname{tg} B)=\operatorname{tg}^2 A+$$
$$+(\operatorname{tg} B+\operatorname{tg} C) \operatorname{tg} A+\operatorname{tg} B \operatorname{tg} C=\operatorname{tg}^2 A+\operatorname{tg} A \operatorname{tg} B \operatorname{tg} C(\operatorname{ctg} A+$$
$$+\operatorname{ctg} B+\operatorname{ctg} C).$$

Dar în orice triunghi

$$\operatorname{tg} A+\operatorname{tg} B+\operatorname{tg} C=\operatorname{tg} A \operatorname{tg} B \operatorname{tg} C,$$

deci $\operatorname{tg} B \operatorname{tg} C \sec^2 A=\operatorname{tg}^2 A+(\operatorname{tg} A+\operatorname{tg} B+\operatorname{tg} C).(\operatorname{ctg} A+\operatorname{ctg} B+\operatorname{ctg} C).$

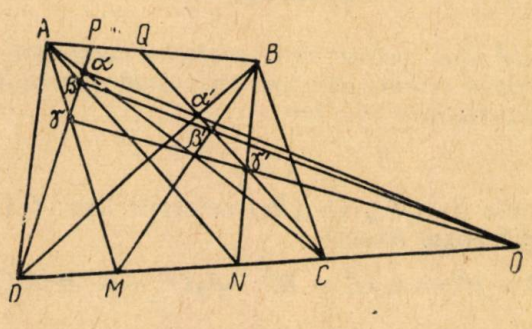
Problema 3037

Se dă un patrulater ABCD; se iau arbitrar punctele M, N pe latura CD şi P, Q pe latura AB. Fie $\alpha \equiv (AC; DP)$; $\beta \equiv (AN; DP)$; $\gamma \equiv (AM; DP)$; $\alpha' \equiv (BD; CQ)$; $\beta' \equiv (BM; CQ)$; $\gamma' \equiv (NB; CQ)$. Să se arate că $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$ şi $\gamma\gamma'$ sînt concurente într-un punct pe CD.

Eugen Rădescu, elev Focşani

Soluţie. — Fie r raportul anarmonic al punctelor D, M, N, C. Avem $A(DMNC) = B(DMNC) = r$.

Dreapta DP este o secantă a fasciculului de patru drepte care trec



prin A şi deci conform unei teoreme cunoscute, raportul anarmonic al punctelor D, γ, β, α este egal cu raportul anarmonic al punctelor D, M, N, C.

$$\text{deci; } (D\,\gamma\,\beta\,\alpha) = (D\,M\,N\,C) = r \qquad (1)$$

La fel, dreapta CQ fiind o secantă a fasciculului de drepte care trec prin B, rezultă ca mai sus;

$$(\alpha'\ \beta'\ \gamma'\ C) = (D\ M\ N\ C) = r. \qquad (2)$$

Din (1) și (2) scoatem:

$$(D\ \gamma\ \beta\ \alpha) = (\alpha'\ \beta'\ \gamma'\ C).$$

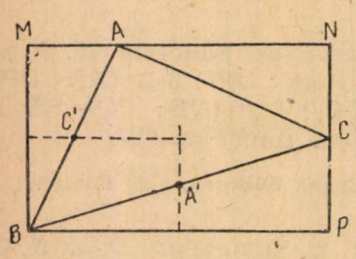
Punctele D, γ, β, α avînd același raport anarmonic cu punctele α', β', γ', C rezultă că dreptele $D\gamma\beta\alpha$ și $\alpha'\beta'\gamma' C$ pot fi considerate ca secante ale aceluiași fascicul O, deci $\alpha\alpha'$, $\beta\beta'$, $\gamma\gamma'$ și CD sînt concurente în punctul O.

Problema 3038

Să se arate că locul geometric al centrelor dreptunghiurilor circumscrise unui triunghi este format din trei cercuri care au drept centru radical, centrul cercului circumscris triunghiului. Un vîrf al triunghiului coincide cu un vîrf al dreptunghiului.

C. Coșniță

Soluție. — Dreptunghiurile circumscrise sînt de 3 feluri, după cum unul din vîrfurile lor sînt în A, B, C. Presupunem că B este un vîrf comun triunghiului și dreptunghiului; centrul dreptunghiului se află la intersecția perpendicularelor duse prin mijloacele A', C' ale laturilor BC, BA pe laturile dreptunghiului. Locul centrului este deci cercul de diametru $A'C'$. La fel avem încă 2 cercuri. Aceste 3 cercuri fiind descrise pe laturile lui $A'B'C'$ ca diametru, centrul lor radical este ortocentrul lui $A'B'C'$, adică centrul cercului ABC.



Problema 3067

Să se arate că locul geometric al centrelor cercurilor variabile ale căror axe radicale cu două cercuri fixe trec prin două puncte fixe este o dreaptă. Să se extindă proprietatea la sfere.

C. Coșniță

Soluție. — Fie O_1 (R_1), O_2 (R_2) cercurile fixe; O (R) cercul variabil iar A_1, A_2 punctele fixe. Avem:

$$A_1O^2 - R^2 = A_1O_1^2 - R_1^2;\quad A_2O^2 - R^2 = A_2O_2^2 - R_2^2.$$

Scăzînd avem:

$$A_1O^2 - A_2O^2 = A_1O_1^2 - A_2O_2^2 - R_1^2 + R_2^2 = \text{constant}$$

Deci, locul este o dreaptă perpendiculară pe A_1A_2.

În spațiu, locul căutat este planul născut de locul din plan rotit în jurul lui A_1A_2.

Problema 3068

Dacă H_1, H_2, H_3 sînt simetricile centrului I al cercului înscris în triunghiul ABC în raport cu mijloacele laturilor triunghiului ABC, să se arate că paralelele duse prin H_1 H_2 H_3 determină respectiv pe BC, CA, AB trei puncte coliniare.

M. Grünbaum

Soluție — Paralelele duse prin ortocentrul unui triunghi la cevienele unui punct al cercului circumscris taie laturile triunghiului în 3 puncte coliniare.

Notînd cu I_1, I_2, I_3 centrele cercurilor tritangente laturilor triunghiului ABC, simetricele lui I în raport cu mijloacele laturilor triunghiului ABC sînt ortocentrele H_1, H_2, H_3 ale triunghiurilor I_1BC, I_2BC, I_3AB și cum izogonalele a trei ceviene concurente pe cercul circumscris sînt 3 drepte paralele și omoloagele a 3 puncte coliniare pe laturile triunghiului $I_1I_2I_3$ în raport cu triunghiurile I_1BC, I_2AB, I_3AC sînt coliniare rezultă că paralelele din H_1, H_2, H_3 determină 3 puncte coliniare pe laturile triunghiului ABC.

Problema 3069

Fie ecuația $x^3 + ax^2 + bx + c = 0$.
Să se formeze ecuația cu rădăcinile:

$$y_1 = \frac{x_1}{x_2 + x_3}\ ;\ y_2 = \frac{x_2}{x_3 + x_1}\ ;\ y_3 = \frac{x_3}{x_1 + x_2}$$

C. Berdan

Soluție. — Cum $x_1 + x_2 + x_3 = -a$, avem: $y_1 = \frac{-x_1}{a + x_1}$ sau $x_1 = \frac{-a y_1}{y_1 + 1}$. Inlocuind în ecuația dată pe x cu $\frac{-ay}{y+1}$ avem ecuația:

$$-\frac{a^3 y^3}{(y+1)^3} + \frac{a^3 y^2}{(y+1)^2} - \frac{a b y}{(y+1)} + c = 0,$$

sau:

$$c(y+1)^3 - a b y (y+1)^2 + a^3 y^2 = 0.$$

Prin urmare,

$$(c - a b) y^3 + (a^3 - 2 a b + 3 c) y^2 + (3 c - a b) y + c = 0$$

Problema 3071

Se dă triunghiul oarecare ABC și cercul său circumscris. Bisectoarea unghiului BAC taie latura BC în D și cercul în K. Să se arate că au loc relațiile:

$$AK^2 = AB \cdot AC + AK \cdot DK$$
$$AK^2 - BK^2 = AD \cdot AK \cdot$$

Mihai Șt. Botez

Soluție. — Triunghiurile CDA și AKB sînt asemenea, deoarece $\sphericalangle CAD = \sphericalangle KAB$ prin construcție și $\sphericalangle ACB = \sphericalangle AKB$ ca avînd aceeași măsură.

În aceste triunghiuri putem scrie proporționalitatea laturilor

$$\frac{AK}{CA} = \frac{AB}{AD} \qquad \text{sau} \quad AD \cdot AK = AB \cdot AC.$$

Făcînd în ultima egalitatea înlocuirea $AD = AK - DK$, obținem:

$$AK^2 = AB \cdot AC + AK \cdot DK.$$

Din triunghiurile asemenea AKB și DKB, deoarece $\sphericalangle DBA = \sphericalangle KAB$ avînd ca măsură jumătatea arcelor KB și CK ce sînt egale între ele, AK fiind bisectoarea unghiului CAB, iar $\sphericalangle AKB$ comun, putem scrie:

$$\frac{DK}{KB} = \frac{KB}{AK} \qquad \text{sau} \quad DK \cdot AK = KB^2.$$

Cum însă $DK = AK - AD$, ultima relație se poate scrie: $AK^2 - KB_2 = AD \cdot AK$.

Problema E: 1100

Să se determine două numere întregi și pozitive care se bucură de proprietatea că suma lor este egală cu produsul lor.

I. A. Rus, Cluj

Soluția I. — Fie x și y numerele cerute în problemă. Avem:

$$x + y = xy \tag{1}$$

Împărțind ambii membrii cu x $(x \neq 0)$ avem:

$$1 + \frac{y}{x} = y, \tag{2}$$

de unde rezultă că, pentru ca egalitatea să aibă loc în mod necesar, trebuie să avem:

$$y \geqslant x \cdot \tag{3}$$

Împărțind ambii membri ai egalității (1) cu y, obținem:

$$\frac{x}{y} + 1 = x, \tag{4}$$

de unde rezultă că, pentru ca egalitatea să aibă loc, trebuie ca în mod necesar să avem:

$$x \geqslant y \cdot \tag{5}$$

Din (3) și (5) rezultă că dacă există două numere care satisfac relația (1), atunci acestea sînt neapărat egale.

Să vedem dacă există astfel de numere.

$$x + y = xy;$$
$$x = y$$

Rezultă: $2x = x^2$; de unde $x = 2$ și $y = 2$, care sînt singurele numere ce se bucură de proprietatea din problemă.

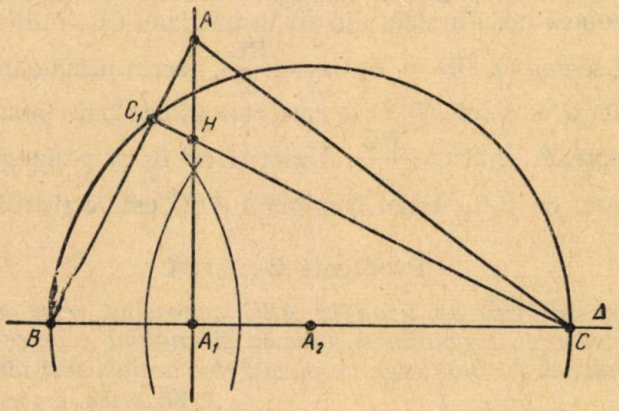
Soluția II. Împărțind (1) cu xy obținem: $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1$, de unde rezultă: $x = y = 2$.

Problema E : 1101

Să se construiască triunghiul ABC cunoscînd latura BC, distanța HA_1 de la ortocentru pînă la latura BC, precum și distanța A_1A_2 de la mijlocul laturii BC la înălțimea din A.

I. Mateescu, profesor, Giurgiu

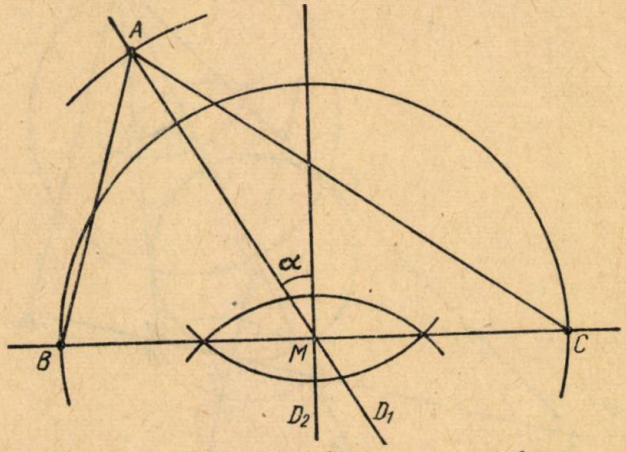
Soluție. — Luăm o dreaptă Δ și pe ea luăm segmentul A_1A_2. Din A_2 ca centru descriem cercul de rază $\frac{BC}{2}$, care taie dreapta Δ în B și C. Construim perpendiculara în A_1 pe BC și luăm pe ea A_1H de lungime dată.



Dreapta CH taie cercul A_2 a doua oară în C_1 ; dreapta BC_1 se intersectează cu A_1H în A care este cel de-al treilea vîrf al triunghiului căutat.

Problema E : 1102

Să se construiască numai cu rigla și compasul, triunghiul ABC cunoscînd mediana AM, latura BC și unghiul pe care-l face mediana AM cu mediatoarea laturii BC, egal cu α.



* * *

Soluție. — Fie D_1 și D_2 două drepte care se taie în M și fac între ele unghiul dat u. Luăm pe D_1 punctul A astfel ca MA să aibă lungimea dată.

Construim perpendiculara în M pe D_2 și descriem din M ca centru, cercul de diametru BC, care taie perpendiculara pe D în M, respectiv în B și C. Unim punctele B cu C și cu A, și obținem triunghiul căutat.

Problema E: 1103

Să se construiască un triunghi cunoscînd o latură și lungimile medianelor duse din extremitățile ei.

* * *

Soluție. — Considerăm un triunghi ABC cu latura BC și medianele BB_1 și CC_1 cunoscute. Paralela din B_1 la mediana CC_1 întîlnește latura BC în D. Ținînd seamă că $CD = B_1C_1 = \frac{BC}{2}$, facem următoarea construcție:

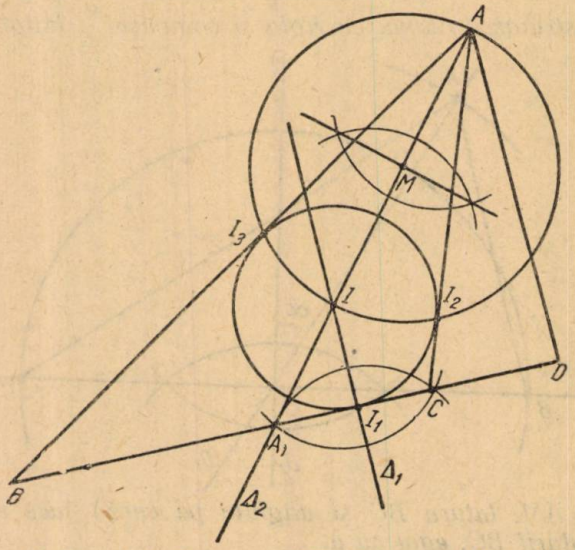
Construim triunghiul BB_1D în care cunoaștem toate laturile. Luăm segmentul DC spre B, egal cu $\frac{BC}{2}$. Unim C cu B_1 și prelungim cu un segment, B_1A, egal cu B_1C. Astfel triunghiul ABC este construit.

Problema E: 1104

Să se construiască un triunghi ABC cunoscînd raza cercului înscris, lungimea bisectoarei unghiului A, precum și unghiul u pe care-l face bisectoarea unghiului A cu înălțimea ce pleacă din același vîrf cu ea.

I. Mateescu, profesor, Giurgiu

Soluție. — Fie I centrul cercului înscris în triunghi, iar I_1, I_2, I_3 punctele de tangență ale laturilor BC, CA, AB cu cercul I.



Observăm că II_1 și înălțimea AD sînt paralele, deci unghiul I_1IA_1 este egal cu unghiul DAA_1 în care AA_1 este bisectoarea unghiului A, ca unghiuri corespondente.

Mai vedem că, dacă ducem cercul de diametru AI, el se taie cu cercul I în I_2 și I_3

Acum urmează construcția. Luăm două drepte Δ_1 și Δ_2, care se taie în I și fac între ele unghiul u egal cu DAA_1. Din I ca centru descriem cercul înscris de rază dată, care taie pe Δ_1 în I_1. Construim perpendiculara pe Δ_1 în I_1, care taie pe Δ_2 în A_1; pe prelungirea lui $A_1 I$ luăm $A_1 A$ de lungime dată. Descriem cercul de diametru IA, care taie cercul I în I_2 și I_3. Unim pe A cu I_2 și I_3 și prelungim pînă taie prelungirile dreptei $I_1 A_1$ respectiv în C și B.

Problema E: 1109

Dacă A, B, C, D sînt numere întregi care satisfac relațiile $5A + 6B + 7C + 8D = M13$ și $13A - 12B + 11C - 10D = M23$, să se arate că:

$$5D + 6C + 7B - 8A = M13 \text{ și } 13D - 12C + 11B - 10A = M23.$$

I. Mateescu

Soluție. — Avem: $13\,(A+B+C+D) = 13A + 13B + 13C + 13D = M13$. $23\,(D-C+B-A) = 23D - 23C + 23B - 23A = M23$, și conform enunțului:

$$5A + 6B + 7C + 8D = M\,13 \text{ și}$$
$$13A - 12B + 11C - 10D = M\,23.$$

Scăzînd relația a treia din prima obținem:

$$5D + 6C + 7B + 8A = M\,13$$

și apoi adunăm celelalte două și obținem:

$$13D - 12C + 11B - 10A = M\,23.$$

CHESTIUNI DE EXAMEN *)

Subiectele date la lucrările scrise pentru admiterea în Institutul de Petrol, Gaze și Geologie în sesiunea septembrie 1958 București

3512. — Se dă triunghiul ABC de laturi a, b, c. Fie A', B', C' punctele de contact ale cercului înscris cu laturile triunghiului. Se notează: $AB' = l$, $BC' = m$, $CA' = n$. Se cere:

1) Să se exprime l, m, n în funcție de laturile triunghiului;

2) Să se exprime suprafața triunghiului în funcție de l, m, n;

3) Să se arate că dacă $l^2 + l\,(m+n) - mn = 0$, atunci triunghiul ABC este dreptunghic.

3513. — Se consideră piramida regulată $SABC$, unde $SA = SB = SC = l$; $BC = CA = AB = a$. Fie AA' înălțimea triunghiului ABC, SO înălțimea piramidei, iar M un punct pe SO astfel încît $\frac{MS}{MO} = k$. Dreapta $A'M$ taie pe SA în S', iar paralela dusă din O la AS taie în P pe $A'S'$.

---

*) VII: 3521, 3524, 3526, 3528, IX: 3514, 3518, 3523, 3529, X: 3512, 3513. 3515, 3516, 3517, 3520, 3522, 3525, 3527, 3530.

Se cere:

1) Să se arate că: $\frac{OP}{AS'} = \frac{1}{3}$ și $\frac{OP}{SS'} = \frac{1}{k}$;

2) Să se calculeze volumele V și V' ale piramidelor $SABC$ și $S'ABC$;

3) Să se calculeze raportul $\frac{V'}{V}$.

3514. — Se dă trinomul $y = ax^2 + bx + c$, la care coeficienții a, b, c sînt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice cu rația t. Între coeficienți și rație există relația:

$$a^2 + c^2 = 4t^2 + 4t + 2.$$

Se cere:

1) Să se exprime coeficienții a, b, c în funcție de rația t.

2) Între ce limite trebuie să varieze t pentru ca ecuația $ax^2 + bx + c = 0$ să admită rădăcini reale.

3) Să se determine t știind că valoarea extremă a trinomului este 2.

3515. — Se dă expresia

$$f(x) = 1 + \frac{mx}{4x - 5} - \frac{63x^2 - 84x + 28}{(21x - 14)(2x - 3)}$$

Se cere: 1) Să se reducă la forma cea mai simplă; 2) Să se detemine valorile parametrului m pentru care ecuația $f(x) = \frac{3m + 9}{2}$ să aibă rădăcini reale.

3516. — Să se rezolve ecuația trigonometrică:

$$2 \sin 2x + 2 \sin x - 2 \cos x - 1 = 0.$$

3517. — Cercurile O și O' sînt tangente exterior în A. Tangenta comună exterioară TT' este tăiată de tangenta în A, în punctul M. Se cunosc: $OO' = 2d$, $TT' = 2l$. Se cere:

1) Să se calculeze razele R și r ale celor două cercuri în funcție de l și d; a) Să se calculeze volumul V născut prin rotirea triunghiului MOO' în jurul lui OO'.

Subiecte date la lucrările scrise pentru admiterea în Institutul Politehnic din Orașul Stalin în septembrie 1958

3518. — Să se rezolve sistemul:

$$\begin{aligned}(1 + x)\,y + x &= 3\\ (1 + y)\,z + y &= 8\\ (1 + z)\,x + z &= 15\end{aligned}$$

3519. — Să se verifice identitatea:

$$\frac{\cos^2 2x + \cos^2 (x - y) - 2 \cos (x - y) \cos (x + y) \cos 2x}{\sin^2 x + \sin^2 y + 2 \sin x \sin y \cos (x + y)} = 1$$

3520. — In triunghiul ABC se dau unghiurile $B = 15°$ și $C = 60°$. Înălțimea din A pe latura BC, $h = l$.

a) Să se afle perimetrul și suprafața triunghiului APQ format de vîrful A și de picioarele înălțimilor duse din B și C.

b) Să se calculeze $\operatorname{tg} \frac{B+C}{2}$.

3521. — Un muncitor primește 250 lei pentru un număr de ore de muncă. Alt muncitor primește 120 lei, dar a lucrat cu 10 ore mai puțin decît primul. Dacă cel de-al doilea ar fi lucrat toate orele lucrate de primul, iar primul ar fi lipsit 20 de ore, amîndoi ar fi primit aceeași sumă. Cîte ore a lucrat și ce sumă a primit pe oră fiecare muncitor?

3522. — Intr-un triunghi isoscel ABC se dă: perimetrul $2p = 4 + \sqrt{6} + \sqrt{2}$, unghiurile egale $B = C = 15°$. Să se afle laturile triunghiului și aria triunghiului.

3523. — Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$x^3 - y^3 = 19$$
$$x^2y - xy^2 = 6.$$

3524. — Pentru o problemă făcută corect, un elev primește 5 puncte, iar pentru una rezolvată greșit i se scad 3 puncte. După 90 probleme făcute elevul primește 370 puncte. Cîte probleme a rezolvat greșit?

O. M. M. F.

3525. — Să se verifice identitatea:

$$\frac{1+\sin(90°+a)}{1+\cos(180°+a)} - \frac{4}{1+\sec(360-a)} - \frac{\sec a - 1}{\sec a + 1} = 4\operatorname{ctg}^2 a$$

3526. — Tangentele în B și C la cercul circumscris triunghiului ABC se taie în D. Ducem prin D o paralelă la tangenta din A la cerc, care taie pe AB în A' și pe AC în D'. Să se arate că: a) triunghiurile $A'BD$ și DCD' sînt isoscele; b) $A'D = DD'$.

3527. — Înălțimea unui cilindru este cu 10 cm mai mare decît raza bazei, iar aria totală a cilindrului este $144\ \pi\ m^2$. Să se afle: a) volumul cilindrului; b) raza sferei circumscrise cilindrului.

3528. — Să se construiască triunghiul ABC cunoscînd laturile AB, BC și înălțimea coborîtă din B pe latura AC.

3529. — Triunghiul dreptunghic ABC este înscris în semicercul cu diametrul BC. Dintr-un punct oarecare M al ipotenuzei se ridică perpendiculara pe ipotenuză care taie cateta mare în N și cealaltă catetă în P, iar cercul în D.

a) Să se arate că $MD^2 = MN \cdot MP$.

b) Cercul care trece prin B, C, N taie cealaltă catetă în E. Să se demonstreze că mediana dusă în vîrful A al triunghiului ADC este perpendiculară pe dreapta NE.

c) Tangenta în punctul A la cerc taie pe MP în punctul Q. Să se demonstreze că $PQ = NQ$.

3530. — Se dă triunghiul ABC cu laturile $AB = c$, $AC = b$ și $BC = a$. Se rotește acest triunghi în jurul tangentei dusă în A la cercul circumscris triunghiului.

a) Să se exprime aria născută de latura BC în funcție de a, b, c;

b) Să se afle volumul născut de triunghiul ABC;

c) Să se exprime rezultatele de la a și b în cazul că unghiul $A = 90°$.

PROBLEME PROPUSE*)

3531. — Rezistența unui conductor este 3,5 Ω. Cît de mare trebuie să fie rezistența unui conductor legat în paralel, pentru ca rezistența totală să fie 0,61 Ω? Ce intensitate va avea curentul în cele două ramificații, dacă tensiunea aplicată circuitului este de 2 V?

(Fac. mat-fiz, Univ. Bolyai Cluj, 1958)

3532. — a) Cu ce forță se scufundă în apă un dop de plută cu masa $m = 50$ g? (greutatea specifică a plutei $\gamma = 0{,}24 \frac{gf}{cm^3}$, a apei $\gamma_a = 1 \frac{gf}{cm^3}$.

b) Capetele unei bobine de cupru se leagă la o tensiune de 12 V (curent continuu), intensitatea curentului este de 673 mA. Bobina este făcută dintr-un conductor de sîrmă de cupru izolată de 200 m. Să se calculeze diametrul sîrmei, dacă rezistența specifică a cuprului este $\varrho = 0.0175\ \Omega \frac{mm^2}{m}$.

(Fac. mat-fiz. Univ. Bolyai Cluj, 1958)

3533. — a) Un corp în cădere a parcurs în ultima secundă a căderii jumătate din drumul total. De la ce înălțime h și cît timp a căzut corpul?

b) Masa lunei este de 81 ori mai mică decît masa pămîntului, diametrul lunii este $\frac{3}{11}$ din diametrul mediu al pămîntului. Neglijînd schimbarea greutății prin rotație, să se calculeze greutatea unui om de 72 kg, la suprafața lunii.

c) O cameră cu dimensiunile de $(4 \times 6 \times 6)$ m se încălzește electric de la rețeaua de 110 V. In corpul încălzitorului trece un curent de 6 A în timp de 30 minute. Dacă căldura specifică a aerului este 0,237 7 cal/g. grad, cu cîte grade centigrade se mărește temperatura, dacă neglijăm pierderile?

(Fac. mat-fiz. Univ. Bolyai Cluj, 1958)

3534. — Să se determine două numere de cîte două cifre fiecare astfel, încît dublul lor produs să fie un număr de patru cifre ce se poate obține scriind numerele căutate unul după altul, adică: $2 \cdot ab.\ cd = abcd$.

Alexandru Stoenescu

3535. — Se consideră triunghiul ABC și fie $A_1 B_1 C_1$ triunghiul său median. O dreaptă oarecare ce trece prin A taie laturile $A_1 C_1$,

*) VIII: 3532, 3534, 3548, 3552, IX: 3533, 3535. 3536, 3539, 3554, 3556, X: 3531. 3542, 3543, 3546, 3547, 3549, 3550, 3551, 3553, XI: 3537, 3538, 3540, 3544, 3548.

$A_1 B_1$ respectiv în B_2 și C_2. Fie punctele $B_3 \equiv (BC, B_1 B_2)$; $C_3 \equiv (BC, C_1 C_2)$; $M \equiv (B_1 B_3, C_1 C_3)$. Să se arate că dreptele $B_2 C_3$; $C_2 B_3$ și AM sînt concurente.

Gruian Ștefan, Alba Iulia

3536. — Două cercuri O_1, O_2 sînt secante în A și D. O dreaptă trecînd prin D intersectează cercurile O_1 și O_2 în B și C. Un cerc în care BC este o coardă înscrisă, taie cercurile O_1 și O_2, a doua oară în E și F. Să se arate că dreptele AD, BE și CF sînt concurente.

Stelian Lambă, Vasile Roaită

3537. — Fie ABC un triunghiu înscris în cercul O; AH, BH și CH înălțimile sale, M, N, P proiecțiile lui O pe AH, BH și CH, iar M' N' și P' extremitățile razelor OM, ON și OP în cercul O. Pe OA se consideră punctele M'', N'' și P'' luate astfel, încît $OM'' = OM$, $ON'' = ON$ și $OP'' = OP$.

Să se arate că paralelele duse prin A respectiv la $M'M''$, $N'N''$ și $P'P''$ intersectează dreptele OM, ON și OP în trei puncte coliniare M_1, N_1, P_1. Dreapta $M_1N_1P_1$ este perpendiculară pe dreapta lui Euler a triunghiului ABC.

Theodor Gh. Cocea

3538. — Dacă rădăcinile ecuației $x^3 + px^2 + qx + r = 0$ sînt toate pozitive și subunitare, să se arate că $p > 1 + q$.

C. Ionescu — Țiu

3539. — Intr-un calorimetru se introduc 2 kg apă cu temperatura de 18° C și 1 kg gheață cu temperatura de — 4° C.

a) Care va fi starea finală a amestecului? Căldura specifică a gheții este 0,5 cal/g. grad și căldura latentă de topire 80 cal/g.

b) Se introduce în acest amestec un bec electric de 150 W și 120 V. Cît timp trebuie să treacă curentul prin bec, pentru ca amestecul să aibă o temperatură finală de +5° C. Se neglijează capacitatea calorică a calorimetrului și a becului.

(Inst. Politehnic Timișoara, 1958)

3540. — Fie $ABCD$ un patrulater convex, I intersecția diagonalelor, E și F intersecțiile dreptelor AD cu BC și AB cu CD; iar P și Q respectiv intersecțiile dreptelor EI cu DC și FI cu AD. Să se arate că dreptele AP și QC se intersectează pe dreapta BD.

C. I. Ț

3541. — Să se studieze variația funcției $y = x^4 + x^3 + x + m$, unde m este un parametru.

* * *

3542. — Dacă $m + n + p = 0$ să se arate că:

$$\frac{a^m - 1}{a^m + 1} + \frac{a^n - 1}{a^n + 1} + \frac{a^p - 1}{a^p + 1} + \frac{a^m - 1}{a^m + 1} \cdot \frac{a^n - 1}{a^n + 1} \cdot \frac{a^p - 1}{a^p + 1} = 0.$$

3543. — Dacă $0 \leqslant x \leqslant 1$ să se arate că:

$$x + \sqrt{1-x^2} \geqslant \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2x} \cdot \sqrt[8]{1-x^2}.$$

Pentru care valori ale lui x ultima inegalitate devine egalitate?

* * *

3544. — Să se reprezinte grafic funcţiile:

$$y = x + \sqrt{1-x^2} \text{ şi } z = \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2x} \cdot \sqrt[8]{1-x^2}$$

* * *

3545. — Se urcă un bloc de piatră cu greutatea de 350 kgf cu ajutorul unui plan înclinat cu lungimea de 6 m şi înclinaţia de 45°. Ce putere trebuie dezvoltată, pentru ca ridicarea să se facă într-un timp de 1/12 dintr-un minut? Se dă coeficientul de frecare $f = 0{,}28$.

* * *

3546. — Intr-un calorimetru în care se află 800 g dintr-un lichid oarecare, se cufundă un fir de nichelină de lungime $l = 15$ m, cu secţiunea $s = 0{,}2\ \text{mm}^2$, ϱ nichelină $= 0{,}4\ \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$. La capelele firului se aplică o diferenţă de potenţial de 10 V. Să se afle căldura specifică a lichidului ştiind că prin trecerea curentului timp de 10 minute lichidul se încălzeşte cu 0,5° C.

(La Inst. Politehnic din Oraşul Stalin)

3547. — Un obiect aşezat pe axul optic principal al unei oglinzi concave dă o imagină răsturnată de 3 ori mai mare decît obiectul. Să se afle raza de curbură a oglinzii ştiind că distanţa dintre obiect şi imagine este de 28 cm. Dacă obiectul s-ar aşeza la o distanţă de 10 cm de vîrful oglinzii, unde s-ar forma imaginea? Se cere să se construiască şi graficul pentru ambele cazuri.

(La Inst. Politehnic din Oraşul Stalin)

3548. — Se dă funcţia

$$U = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2 - 2xy - 2yz - 2zx}}$$

şi se cere să se calculeze expresia:

$$E = \frac{\partial^2 U}{\partial x\, \partial y} + \frac{\partial^2 U}{\partial y\, \partial z} + \frac{\partial^2 U}{\partial z\, \partial x}$$

C. Coşniţă

3549. — Un milion de picături de sînge cu raza de 0,09 mm se unesc într-o singură picătură. Fiecare picătură are o sarcină electrică de 10^{-12} C. Care este potenţialul picăturilor înainte de unire şi potenţialul lor după ce se unesc?

(Examenul de admitere în Univ, „J. Bolyai" Cluj, 1957)

3550. — Imaginea făcută de oglinda concavă este de două ori mai mare decît obiectul, dacă distanţa între imagine şi obiect este de 28 cm. Care este distanţa imaginii şi obiectului de la oglindă şi cît de mare este raza de curbură a oglinzii?

(Examenul de admitere în Univ. „J. Bolyai" Cluj, 1957)

3551. — Rezistenţa unui bec cu fir incandescent (din fir metalic) se măsoară cu un ohmmetru sau cu ajutorul unei punţi Wheatstone. După aceea, conectînd la reţea se măsoară tensiunea şi intensitatea curentului. Pe baza legii lui Ohm se calculează rezistenţa firului. Vor fi oare identice cele două rezultate?

László Tihamér, Cluj (M.F.L.)

3552. — Ştiind că atracţia între pămînt şi lună este o forţă; care ar trebui să fie grosimea cablului de oţel, care ar rezista la această forţă, dacă se ţine seama că masa pămîntului este $5{,}97.10^{27}$ g, masa lunii este $7{,}33.10^{25}$ g, distanţa între centrele lor este 3844.10^7 cm, rezistenţa de rupere a cablului este 10 kgf/mm^2.

Heinrich László, Cluj (M.F.L.)

3553. — Incercarea căştilor de radio se face prin atingerea firelor acestor căşti (umezite) între ele. Dacă casca este bună se aude o pocnitură. De ce?

László Tihamér, Cluj (M.F.L.)

3554. — Intr-un cerc se înscrie conturul poligonal regulat $ABCDE$ ($AB = BC = CD = DE$). Dacă se notează cu M şi N intersecţiile (AC, BD) (AD, BE), să se arate că avem relaţia $AB^2 = AC \cdot MN$.

Gh. D. Simionescu

3555. — Se dau două cercuri exterioare (O), (O'). Linia OO' a centrelor intersectează cele două cercuri respectiv în A, B şi A', B' (B, A' situate între A şi B'). Se duc în cele două cercuri, razele paralele OC, $O'C'$, apoi se construiesc două cercuri concentrice cu cele date: unul cu centrul O tangent coardei AC, altul cu centrul O' tangent coardei $B'C'$. Una din tangentele comune exterioare ale acestor cercuri taie cercurile (O) şi (O') respectiv în M, N şi M', N' (N, M' situate între M şi N').

Să se demonstreze că, atunci cînd razele OC, OC' se rotesc în jurul lui O şi O' rămînînd paralele, produsul $MN' \cdot NM'$ este constant.

Gh. D. Simionescu

EXERCIŢII ŞI PROBLEME PROPUSE PENTRU ŞCOALA DE 7 ANI *)

E: 1291. — Intr-o gospodărie agricolă colectivă o brigadă formată din 56 oameni au ca sarcină să sape un eleşteu în 45 zile. Brigada lucrează în primele 12 zile cu toţi oamenii, iar după acest interval de timp, numai cu 50 oameni, reuşind să termine eleşteul cu 15 zile

*) V: E. 1291, 1292, 1298, 1299, 1303, 1304, 1310, 1311; VI: E. 1293, 1294, 1297, 1305, 1307, 1312; VII: E. 1295, 1296, 1300, 1301, 1302, 1306, 1308, 1309.

înainte de termen. Se întreabă: cît a primit fiecare om din brigadă pentru munca prestată, dacă o zi de muncă a fost calculată de gospodărie la 25 lei, iar brigada a primit şi un premiu din partea gospodăriei, egal cu costul zilelor de muncă economisite de ea, peste zilele de muncă ce i-au fost fixate la început.

* * *

E: 1292. — Trei strungari lucrează într-un atelier la 3 strunguri cu turaţii diferite. Primul strung face 360 rotaţii pe minut, al doilea 270 rotaţii pe minut şi al treilea 240 rotaţii pe minut. Strungarii stabilesc pauze în momentul cînd toţi vor termina piesa în acelaşi timp. Se întreabă: la ce interval de timp vor face pauzele şi cîte piese produce atelierul în medie pe oră, dacă se ştie că pentru o piesă fiecare strung trebuie să facă 900 rotaţii, iar strungarii lucrează cu acelaşi ritm?

Al. Pînzaru

E: 1293. — O întreprindere de stat îşi propune să consolideze temelia uneia din construcţiile sale, lată de 10 m. In acest scop, în urma calculelor făcute aduce un camion cu o capacitate de 3 tone încărcat cu 17 bare de fier lungi de 10 m şi cu baza un pătrat. Se întreabă: ce lungime are construcţia, dacă barele se aşază transversal la distanţă de 4 m una de alta? Densitatea fierului este 7,8, iar pierderile de material sînt de 6,5 %.

* * *

E: 1294. — 1) Explicaţi rostul ventilatoarelor în uscătorii şi enunţaţi legile care se aplică. De ce în încăperi ventilatoarele sînt aşezate în partea superioară a ferestrelor.

2) Explicaţi de ce la unele stilouri peniţa este acoperită de un tub special de ebonit şi se lasă liber numai vîrful peniţei.

C. I. Ţ.

E: 1295. — Să se explice dece locomotivele, automobilele sau tramvaiele nu au volant cum au locomobilele.

* * *

E: 1296. — Se dă dreptunghiul $ABCD$. Perpendiculara din A în G pe BD taie pe BC şi DC, respectiv în E şi F. Să se arate că

$$\frac{1}{AB} = \frac{1}{AE} + \frac{1}{AF}.$$

Cristea P. Aurel, student Iaşi

E: 1297. — Într-o secţie a unei fabrici de ţesătorie lucrează bărbaţi şi femei; numărul bărbaţilor este cu 26 mai mic decît cel al femeilor. Norma unui bărbat este cu 2 m de ţesătură mai mare decît norma unei femei. Dacă doi bărbaţi şi trei femei pleacă la alte munci şi bărbaţii rămaşi fac în total peste norma lor 100 m, iar femeile rămase fac în total peste norma lor 125 m, atunci secţia respectivă produce 1 400 m de ţesătură. Dacă ar pleca numai 8 femei din brigadă

și fiecare bărbat ar face peste norma lui 32,5 m, atunci femeile ar produce atît cît bărbații. Se întreabă: a) cîți bărbați și cîte femei au fost în brigadă? b) care este norma unui bărbat și care este norma unei femei?

O. Man, Carei

E: 1298. — Un elev a cumpărat de la o librărie 3 cărți; una de matematică, una de fizică și una de chimie. Cît costă fiecare carte, dacă pentru cea de matematică a plătit cu 6 lei mai mult decît pentru cea de fizică, iar cea de chimie este mai eftină cu 2 lei decît cea de fizică.

M. Durbea, Vișeu

E: 1299. — La o coperativă, într-o magazie se află 500 sticle cu oțet, iar în alta, 560 sticle. Din prima magazie s-au scos pentru vînzare cîte 20 sticle pe zi, din cea de-a doua, cîte 10 sticle pe zi. După cîte zile vor rămîne în magazia a doua de $2\frac{1}{2}$ ori mai multe sticle cu oțet decît în prima?

B. Baieră,

E: 1300. — Se dă un triunghi ABC avînd laturile $AB = 5$ cm, $AC = 13{,}6$ cm și înălțimea $AD = 4$ cm. Se cere aria triunghiului ABC. Se prelungește latura AB cu un segment $BM = 2$ cm. Din M se duce paralela MN la BC pînă la intersecția ei cu prelungirea laturei AC. Să se afle aria trapezului $BCNM$.

(Cl. VII O.M.M.F. 1958 Constanța)

E: 1301. — Să se efectueze:

$$\left(\frac{1}{2x-y}+\frac{3y}{y^2-4x^2}+\frac{2}{2x+y}\right):\left(\frac{4x^2+y^2}{4x^2-y^2}+1\right)$$

(Cl. VII O.M.M.F. 1958 Constanța)

E: 1302. — Într-un cuptor de fontă se ard cărbuni pentru a se topi fonta. Ce cantitate de cărbuni trebuie introdusă în cuptor pentru a încălzi 21 tone fontă de la 15 grade Celsius pînă la 1165 grade Celsius, dacă puterea calorică a cărbunilor este de 7000 kcal/kg, iar căldura specifică a fontei este de 0,11 kcal/kg.

(Cl. VII O.M.M.F. 1958 Constanța)

E: 1303. — Într-o comună a regiunii noastre există o școală de 4 ani și una de 7 ani. Cea de 7 ani are cu 200 elevi mai mulți decît cea de 4 ani. Știind că o cincime din numărul elevilor unei școli este cît șapte zecimi din numărul elevilor din cealaltă școală, să se afle numărul elevilor din fiecare școală.

(Cl. V. O.M.M.F. 1958 Timișoara)

E: 1304. — Se consideră numărul de cinci cifre: 289xy. Să se găsească cifrele care trebuie puse în locul literelor x și y, astfel ca numărul obținut să fie divizibil cu 4, cu 5 și cu 7.

(Cl. V. O.M.M.F. 1958 Timișoara)

E: 1305. — Două bucăți de stofă de diferite calități aveau aceeași lungime. In prima zi s-a vîndut din prima bucată 32 metri, iar din a doua 20 metri; bucățile rămase sînt în raportul procentual $\frac{85}{100}$. A doua zi s-au vîndut cantități egale din ambele bucăți, iar bucățile rămase se află în raportul procentual $\frac{60}{100}$. Să se afle lungimea bucăților și cîți metri s-au vîndut din fiecare bucată a doua zi.

Ianuș Stere, absolvent Constanța

E: 1306. — Să se arate că:

$$\frac{a+b}{2ab}(a^2+b^2-c^2)+\frac{b+c}{2bc}(b^2+c^2-a^2)+\frac{c+a}{2ac}(a^2+c^2-b^2)=$$

$$=a+b+c$$

George Dincă, elev Caracal

E: 1307. — Condițiile create de regimul democrat popular din R.P.R. culturii și științei au permis dezvoltarea învățămîntului de cultură generală și învățămîntului tehnic, astfel încît în anul școlar 1957—1958 am avut 2006489 elevi înscriși. Dacă ar fi fost cu 1269 elevi înscriși mai puțin la învățămîntul de cultură generală și de 60 de ori mai mulți elevi înscriși la învățămîntul tehnic, atunci raportul dintre numărul de elevi din învățămîntul de cultură generală și cel al elevilor din învățămîntul tehnis ar fi fost $\frac{235}{223}$.

Să se calculeze numărul elevilor înscriși în învățămîntul de cultură generală și al celor înscriși în învățămîntul tehnic.

I. N. Munteanu

E: 1308. — Să se demonstreze grafic, egalitatea:

$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{2^2}+\frac{1}{2^3}+\frac{1}{2^4}+\ldots=2$, apoi grafic și prin calcul, că:

$1+\frac{1}{4}+\frac{1}{4^2}+\frac{1}{4^3}+\frac{1}{4^4}+\ldots=\frac{4}{3}$. Se mai poate arăta că:

$1+\frac{1}{3}+\frac{1}{3^2}+\frac{1}{3^3}+\ldots=\frac{3}{2}$, și în general pentru n mai mare ca doi, avem: $1+\frac{1}{n}+\frac{1}{n^2}+\frac{1}{n^3}+\ldots=\frac{n}{n-1}$.

C. I. T.

E: 1309. — Un barcagiu merge cu barca pe un lac. La un moment dat întîlnește o trestie și-și propune să măsoare adîncimea apei pînă la rădăcina trestiei. Cunoscînd că barcagiul nu are instrumente de măsurat decît la suprafața apei, să se răspundă: a) cum procedează practic barcagiul pentru a se convinge de adîncimea lacului

fără a smulge trestia; b) să se ia pentru măsurători numere arbitrare presupuse că ar fi rezultatul măsurătorilor făcute şi să se rezolve problema prin calcule.

Al. Pînzaru, Bucureşti

E: 1310. — Un ceasornic bate în 5 secunde ora 6. In cîte secunde bate ora 12?

M. F. L,

E: 1311. — Cîţi elevi trebuie să fie cel puţin, într-o şcoală, aşa fel încît cel puţin trei elevi să fie născuţi în aceiaşi zi a anului?

M. F. L.

E: 1312. — Să se aşeze în plan, 5 puncte aşa fel, încît orice triplet de puncte să determine un triunghî isoscel.

Să se rezolve problema în cazul a 6 puncte.

Să se rezolve problema în spaţiu, considerînd 7 puncte.

M. F. L.

POŞTA REDACŢIEI

— *Diaconescu Costel elev Iaşi, Brînzei P. Dan, Iaşi.* Problemele pe care le-aţi propus sînt bine rezolvate; ele nu prezintă însă nimic deosebit faţă de problemele propuse din manuale sau reviste de matematici şi nici nu sînt legate de practică pentru a le da prioritate la publicarea lor.

— *Mettler Martin, student Timişoara.* Am primit problemele pe care le-aţi propus pentru şcoala de 7 ani. Enunţul unei probleme propuse trebuie scris pe o foaie separată şi însoţit de soluţia respectivă, de preferat soluţia aritmetică, sau eventual mai multe soluţii, dacă este cazul. Legarea problemelor de practică să nu fie forţată, iar enunţul să corespundă realităţii.

— *Crăciun Nicolae cl. 8 elev Luduş.* Problemele pe care le propuneţi să nu fie formale, ci legate de realităţi, iar rezolvarea lor să prezinte o oarecare dificultate. Dacă doriţi să urmaţi facultatea de matematică şi fizică, este indicat să participaţi la cercul de matematică şi să redactaţi soluţiile problemelor propuse pentru şcoala de 7 ani unde se propun probleme mai dificile decît acelea pe care le-aţi trimis.

— *Boja Niculae, elev Lugoj.* Problema cu pendulul propusă de d-tră are enunţul prea lung şi confuz, iar problema de geometrie analitică este prea simplă.

— *Schiop I. Alexandru, elev Oradea.* Nota d-tră privind generalizarea unei probleme a fost trimisă mai înainte de mai mulţi colaboratori.

— *Rusu Aurel, Cluj.* Incepînd cu numărul 1/1959 vă puteţi abona la oricare din publicaţiile noastre şi prin Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. Citiţi amănunte pe ultima pagină a copertei din acest număr.

— *Ionescu I. Ion, Lugoj.* Un număr foarte mare de zecimale ale lui π s-a calculat cu ajutorul dezvoltării în serie a expresiei $4 \operatorname{arctg} \frac{1}{5} - \operatorname{arctg} \frac{1}{239}$. In prezent se pot calcula foarte multe zecimale ale lui π şi ale altor numere cu ajutorul maşinilor electronice de calcul.

— *Tănase Octavian, cl. VII Simeria.* In articolul trimis „Din activitatea cercului de matematică al clasei a VII-a" trebuia să daţi date concrete privind soluţiile problemelor rezolvate la cerc, numărul elevilor participanţi, unele rezumate ale referatelor întocmite, enunţul problemelor din gazeta de perete şi soluţia dată de premiantul concursului organizat. De asemenea, la ce rezultat s-a ajuns în urma schimbului de experienţă cu cercul de matematică al şcolii din Deva.

— *Grigoriu Grigore, profesor Vaslui.* Despre viața și opera lui Gh. Țițeica au apărut mai multe broșuri ; ultima este întocmită de prof. M. Botez și se găsește în librării. Rubrica rezolvitorilor de probleme este socotită și ca o corespondență cu cititorii, unde se anunță soluțiile bune primite de redacție. Socotim că este bine ca să îndemnați elevii d-voastră să devină harnici rezolvitori de probleme din G.M.F.-B.

— *Bejenaru Dumitru, clasa XI-a serală Pitești.* Pentru programa analitică privind admiterea în facultăți pe anul 1959, vă puteți adresa Ministerului Învățământului și Culturii sau institutului de învățământ respectiv.

— *Miron Fl. Sorin, București* și altor rezolvitori. Pentru ca să fie luate în seamă soluțiile problemelor din ultimele trei numere ale Gazetei Matematice și Fizice, vă reamintim că trebuie să trimiteți cel puțin zece probleme bine rezolvate.

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

(urmare din numărul precedent)

Soluții primite în octombrie 1958.

STREHAIA (Craiova). Ș.m. Cl. X serală. Cenușe G. (3187—90, 92, 97—99, 202, 03, 05, 08, 09, 11—13, 15—17, 19, 46—48, 52, 56, 57).

SUCEAVA. Ș.m. Dorohoi. Cl. X. Ciobanu Gh. (3006, 13, 32, 43, 50, 51, 57, 63, 109, 15, 19, 61). Ș.m. 1. Suceava „Ștefan cel Mare". Cl. IX. Socoliuc Gheorghe (3120, 22—25, 30, 31, 33, 36, 37, 43, 44, 49, 51). Cl. X. Pop Ioan (3069, 72, 80, 82, 84, 86, 93—98, 100, 02, 06, 15, 16, 19, 20, 22, 25, 28, 31—35, 38, 42, 62, 75, 84, 87—91, 93, 95—205, 07—10, 12, 19, 21, 27, 29, 36, 42—44, 60, 65, 66, 68, 72, 74, 81, 82, 87, 95—304, 07, 08, P).

TECUCI. Ș.m. 1. Cl. X. Clisu Jenica (3125, 30, 31, 62, 208, 09, 27, 81, 96, 302, 03). Cl. XI. *Sulugiuc Silvia* (3107, 13, 17, 19, 23, 24, 27, 29, 37, 38, 42, 53, 55, 56, 61, 64, 65, 70, 72, 77, 88, 89, 95, 201—03, 05, 22, 36, 39, 40, 73, 80—83, 96, 97, 99, 305). Ș.m. 2 Cl. IX. Brodea Ion (3158, 59, 67, 87, 90, 91, 97—99, 212, 47, 57, 68, 69, 98). Cl. X. Lazăr Nicolae (3120, 22, 25, 36, 37, 41, 62, 87, 97), 97), Luca Lidia (3125, 30, 31, 62, 208, 09, 77, 81, 302, 03). Cl. XI. Vidrașcu Traian (3016, 17, 19—27, 29, 31—34, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 50—52, 54, 57). Abs. Chebah Gheorgie (3069, 124, 47, 49, 71, 75, 87, 88, 90, 91, 97, 200, 02, 05, 08—10, 19, 21). Șc. de 7 ani nr. 4. Cl. VII. Scorțan Sofia (E : 1117, 30, 33, 41, 42, 44, 46, 50, 53—55).

TIMIȘOARA. Studenți : Ardeleanu Remus (3187, 89, 90, 97—203, 05, 08—10, 14, 16, 19, 21, 27, 29, 36, 57, 86, 95—302, 04, 05, 07, 08, P), *Baltac Vasile* (3109, 10, 12, 15, 16, 29—25, 27, 28, 30—36, 39, 40, 42—44, 46, 48—51, 60—63, 66, 68, 71, 75, 76, 84, 85, 87—203, 05—14, 16—19, 21, 27—29, 34, 36—43, 47, 48, 50, 57, 58, 60, 63, 66—70, 73, 74, 80—83, 86, 88—91, 94—308, 10, P) Absolvenți : Irimia M. Corneliu (3074, 89, 114, 23, 37, 87, 92, 98, 227, 44, 48, 52, 57, 66—68, 70, 74, 86, 88, 89, 95—305, 07, 08), Peița Vasile (3109, 10, 16, 19, 20, 22, 25, 33, 38, 42, 51, 62).

Ș.m. 1. Cl. VIII. Ardeleanu Nicolae (3149, 51, 98, 99, 201, 08, 46, E : 1131, 33, 35, 36, 46, 47, 51), Czermale Julia (3296, 305, E : 2134, 46, 50, 56, 59, 61, 64, 78), Paulescu Teofil (3122, E : 1121, 23, 24, 30, 33—35, 73, 74), Tupan Ion (E : 1114—16, 20, 21, 23, 25, 29, 30), Vodă Dorina (3106, 26, E : 1095, 96, 100—03, 07, 08). Cl. IX. Alexa Constantin (3086, 110, 25, 6, 87, 89, 91, 92, 27, 31), Bernath Walter (3120, 22, 24, 25, 87—92). Cl. X. Szach Carol (3086, 95, 102, 20, 22—25, 30). Cl. XI. *Ionescu Alexandru* (3007, 09, 12, 18, 25, 29, 46, 63, 86, 100, 02, 03, 06, 09—12, 15, 19, 20, 22, 23, 25, 27—38, 42, 48, 51, 62, 74, 75, 84, 96, 97), Marina Marius (3074, 86, 87, 93, 96, 97, 102, 03, 05, 06). Toma Corneliu (2976, 3006—27, 29, 32, 34, 39, 43, 44, 46, 47, 50, 51, 54, 57, 63, 69, 82, 86, 93—97, 100, 02, 03, 96, 09—12, 15, 16, 20, 23, 25—30, 35—38, 42, 51, 63, 75, 84, 87, 93, 95, 96, 98, P). Ș.m. 3. „Eftimie Murgu". Cl. X. *Toma Corneliu* (3006 11, 12, 16, 17, 21, 24, 26, 27, 47, 57). Ș.m. 5. Cl. VIII. Gros Robert (3120—23, 51, 87, E : 1121, 23, 24, 26, 28, 29, 33, 34, 51, 56), Cl. X. Hoffmann Ioan (3086, 94—96, 109, 25, 27, 28, 45). Cl. XI. Mihailov Ioan (3063, 69, 84, 86, 93—95, 98, 100, 06), *Riță Teofil* (3007, 15, 19, 24, 31, 32, 39, 42—44, 47, 50, 51, 57, 61—63, 66, 69, 71, 72, 74, 79, 80, 82, 84—86, 89, 91, 93—100, 02—06, P). Ș.m. 7. Cl. VIII. Vasiliu Radu (E : 1121, 23, 25, 26, 28—33). Cl. IX. Wechter Nicolae (3006, 21, 51, 97, 121, 25, 31—34). Cl. X. Wechter Tiberiu (3111, 50, 104, 20, 27, 30—36, 62, 67). Cl. XI. Stan E. Victoria (3109, 20, 25, 34, 41, 62, 97, 209, 60, 96—99, 302).

Șc. tehn. energie electrică. An. II. Grăj-

deanu Stelian (3085, 86, 93, 96, 106, 09, 11, 16, 30, 33, 34, 38, 47, 49, 205, 99).

TÎRGOVIŞTE. Abs. Popescu Melania (3074, 86, 87, 93—98, 100, 02—04, 06). Ş.m. 2. Cl. VIII. Arzoiu Cornel (3120, 23, 25, 31, 35, 37, 49, 51, 62, 87, 201, 09, 95, 96), Dinu Ion (3120, 23, 31, 37, 267, E: 1134, 35, 46, 66, 68, 76, 78), Drăgan Maria (3130, 32, 35, 41, 86—89, E: 1116, 19, 20,50), Zaharia M. Adina (3006, 12, 17, 26, 39, E: 1094, 95, 97, 99, 100—03, 07, 08). Cl. IX. Apostol Ion (3120, 23, 25, 26, 30, 31, 36, 37, 41, 87—89, 91, 92), Bărboaia St. Virgil (3017, 40, 46, 51, 54, 57, 62, 69, 71, 82, 86, 91, 93, 95, 97, 99, 100, 02, 04, 05, 10, 20—23, 25, 2[illegible]). Ş.m. 3. Cl. X. *Nicolescu G. Lucian* (3006, 09, 11, 12, 14, 17, 19, 21, 24, 26, 31, 57, 86, 97, 104, 10, 20—23, 25, 26, 31, 34—37, 44, 48, 49, 51, 62, 87—92, 97—99, 201, 08, 09, 12, 21, 27, 43, 50). Cl. XI. Cănuţă G. Vasile (3018, 45, 47, 60, 64, 66, 69,72, 83, 84, 87, 90, 91, 99, 107, 08, 17, 18, 39, 41, 44, 47, 48, 50, 52, 55, 60—62, 67—70, 74, 76, 82—84, 86), *Cîrnu Mircea* (3187—205, 07—19, 21, 23, 26—29, 35, 36, 38—43, 46, 47, 50, 51, P, N), Comănescu Laurenţiu (3109, 10, 14, 15, 19, 20, 28, 30—34, 37, 42, 44, 47, 48, 51, 67, 81, 83, 87, 90, 95, 97, 200, 01, 07, 10, 13, 19), Dumitru I. G. (3066, 86, 100, 09, 10, 12, 15, 16, 20—22, 25, 27, 28, 30—35, 37, 38, 41—43, 45, 51, 62, 87, 96, 205), Safta G. Victor (3074, 80, 84, 85, 91, 95, 102—04, 06, 07, 09, 13—15, 19, 20, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 33—36, 38, 42, 44, 48, 51, 75, P).

TIRGU JIU. Ş.m. 2 „Tudor Vladimirescu". Cl. IX. Mălăescu Dumitru (3110, 20, 22, 23, 25, 30—37, 44, 47—52, 58, 62, 66, 81, 95, 97, 98, 302, 03, 05, P), Popescu V. Ion (3006, 09, 11, 12, 14, 16—19, 21, 24, 26, 27, 31, 35, 39, 46, 49, 51, 54, 55, 57, 59). Cl. X. *Aniţescu Nicolae* (3001, 06—09, 11—13, 15—22, 25, 26, 29, 34, 39, 43, 47, 50, 55, 57, 66, 69, 71, 72, 74, 76, 82—84, 86, 87, 89, 92—98, 101—07, 09, 12, 13, 15, 16, 20—22, 25, 62, 87, 89—91, 93, 201—03, 05), Paraschivoiu I. Ion (3108, 20, 22, 25, 30—34, 36, 44, 46—49, 51, 62, 67—69, 81, 82, 86, 95, 97, 98, 302, 04, P). Ş.m. 3. Cl. VIII. Adam I. G. (2957, 69, 74, 76, 3006, 09, 12, 16, 17, 21, 26, 34, 57, 69, 70, 93—95, 98, 102, 04, E: 1083—99, 100—04, 06—20). Cl. IX. Vîlceanu Sabin (3062, 93, 99, 105, 10, 28, 33—37, 41—52, 62, 81—83, 87—90, 97, 98, 201, 03). *Abs. Mărgineanu Gr. Constantin* (3103, 09, 10, 12, 14—16, 20, 22, 23, 25, 28, 30—32, 34—38, 41, 42, 51, 62, 75, 87—90, 95—203, 05, 07—10, 91, 95—305).

TIRGU MUREŞ. Ş.m. „A. Papiu-Ilarian". Cl. VIII. Brezeanu N. Vasile (3069, 86, 93—95, 97, 100, 02, 04, E: 1109, 11, 14—16, 18, 20), Ionescu Radu (3012, 100, 21, 22, 30—33, E: 1095, 96, 99, 100, 02, 07, 14—16, 20), Stoica Emil (3069, 86, 93—95, 97, 100, E: 1109, 11, 14, 15, 18, 26, 29, 33, 35).

TIRGU NEAMŢ. Cl. VIII. *Dabdu Răzvan* (3120—23, 30—35, 37, 43, 44, 47—51, 62, 87—89, 97—99, 208, 09, 11, 15, 17—19, 43, 46—48, 57, E: 1121, 23—26, 29—31, 33—36, 38, 41, 42, 44—48, 50—58). Cl. IX. Cosma D. Emil (3011, 13, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 39, 86, 104). Cl. X. Udu Elena (3187, 90, 97, 99, 202, 03, 05, 08—10, 65, 81, 98—305). Cl. XI. Posa Ecaterina (3109, 14, 19, 28, 42, 94, 95, 265, 81, 300, 08).

TIRGU OCNA. Ş.m. Cl. XI. Stănescu C. Mihail (3006, 10, 12, 13, 18, 22, 24, 26, 29, 43, 47, 50, 55, 74, 110, 22, 25, 42, 49, 51, 62, 75).

TULCEA. Ş.m. Cl. IX. Grădinaru Nic. (3126, 43, 44, 48, 51, 52, 50, 61, 65, 75, 81, 84, 86, 215, 17, 19, 46—50, 57, 59, 66—68, 70, 73, 80, 81, 83, 86, 88, 96, 99, 306).

TURDA. Ş.m. „Mihai Viteazu". Cl. X. Simpileanu Marin (3120, 22—25, 30—35, 37, 43, 44, 46—52, 62, 96). Cl. XI. Sicu Rusu (3297, 302, 04).

TURNU MAGURELE. Ş.m. 1. Cl. IX. Crăiete Victor (3110, 20, 22, 23, 31, 33—37, 44, 48—51, 58)). Cl. X. *Metoni I. G.* (3009, 10, 12—15, 17, 18, 20, 23, 24, 26, 43, 50, 66, 69, 74, 82, 83, 86, 87, 91, 93, 95—98, 100, 02, 04, 06, 07, 09, 10, 13, 15, 16, 19—23, 25, 27). Cl. X. Panaitescu G. Aureliu (3016, 55, 110, 35—37, 41, 46, 50, 56, 86, 87, 90, 91, 238). Abs. Grecu I. Eftimie (3098, 114, 19, 23, 38, 87—92, 96, 97, 201—03, 05, 29, 36, 38, P).

TURNU SEVERIN. Ş.m. 1. Cl. VIII. Bojenică M. Ştefan (3131—35, 37, 87, E: 1121, 23, 24, 29, 30, 33—36, 41, 42, 46, 47, 50, 51), Surdulescu Barbu (2012, 16, 21, 62, 86, 100, 02, 25, E: 1114, 16—21, 23—27, 29, 30, 48). Cl. IX. Băran G. (3012, 17, 19, 27, 57, 122, 23, 30, 31, 32, 37, 44, 47, 49). Cl. X. Dobrescu Ovidiu (3187, 89, 90, 97—99, 202, 05, 08, 09, 81, 95, 97—99), Lăzărănoiu G. (3107, 12—14, 18, 19, 31, 49, 87, 95, 97—203, 05, 07—12, 15—17, 19, 21, 29, 36, 40, 50, 53, 57), Olaru Eugen (3187—89, 96—98, 200, 01, 03, 07—10). Cl. X. Conciu Petre (3107, 09, 14, 16, 19, 28, 38, 39, 42, 45, 62). Cl. XI. Luca V. Pătru (3120, 23, 31, 33, 34, 37, 38, 42, 49, 63, 87). Abs. Civitu C. Nicolae (3006, 11—13, 16, 17, 21, 22, 25, 29, 34, 39, 57, 86, 93, 94, 107, 10, 11, 15, 22, 25, 42, 43, 46—49, 51, 62, 84). Şc. prof. ucenici. an. III. Hotăranu Dumitru (3110, 23, 24, 25, 26, 38, 42, 49, 51, 75, 84, 200, 01, 03, E: 1122, 46, 50—52, 55, 57, P).

ŢINDAREI (Constanţa). Cl. VII. Vlase Aurel (E: 1160, 63—68, 71, 73, 74, 76, 78—80, P).

URZICENI (Bucureşti). Ş.m. Cl. X. Protop I. Corneliu (3120, 23, 31, 33, 36, 42, 51, 89, 98, 243, 81, 88, 308).

VASLUI. Cl. XI. Lupu Ioan)3063, 65, 74, 80, 82, 93, 94, 100, 02, 06, 09, 12, 15, 16, 22, 25, 28, 45, 46, 51, 63, 72, 87, 97, 201—03, 05, 07, 21, 28, 29, 36, 39), Maftei V. Ioan (3187, 88, 90, 92—97, 200—03, 05, 08—10, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 36, 39, 43, 47, 49, 50, 51, 82, 95—99, 305).

ZALĂU. Cl. VII. Aciu Florica (E: 1133, 35, 36, 38, 46, 47, 54, 56—58, 71, 78, 79).

ZIMNICEA. Abs. Bătineţu M. Dumitru (P.N.).

ZLATNA (Hunedoara). Iacob Alexandru (3071, 95, 97, 102, 20—25, 30—35, 37, 51, 58, 62).

*

Pînă la 15 noiembrie 1958 s-au mai evidenţiat următorii rezolvitori de probleme din Gazeta Matematică şi Fizică, după cum urmează:

Stan C. Dumitru (Student ATM Bucureşti), *Burghelea Dan* (clasa IX-a Ş.m. 1 R. Vîlcea), *Marinescu Dan* (clasa IX-a Ş.m. 1 R. Vîlcea), *Cirnu Mircea* (clasa XI-a Ş.m. 3 Tîrgovişte), *Marinescu Alex.* (clasa VIII-a Ş.M. 1 Ploeşti), *Strătilă C. Şerban* (clasa VIII-a Piteşti), *Vlaheli Dan* (clasa VIII-a Piteşti), *Băjenaru C.* (clasa X-a Ş.m. 12 Bucureşti), *Caliniac Nicolae* (clasa XI-a Ş.m. 3 Ploeştii, *Văluţă Mihai* (clasa X-a C.-Lung Muşcel), *Stratan Gheorghe* (clasa XI-a Caracal), *Pătraş Mihai* (clasa XI-a Ş.m. 1 Buzău), *Brînzei P. Dan* (clasa XI-a Ş.m. 3 Iaşi), *Diaconescu Corneliu* (absolvent R. Vîlcea), *Perianu Dan* (clasa X-a Reşiţa), *Bădea Constantin* (clasa VIII-a Moreni), *Vrăjitoru Mihai* (clasa XI-a Aiud), *Mihai V. Mircea* (clasa XI-a Ş.m. 2 Brăila), *Popescu Paul* (student Bucureşti), *Iliescu Cristian* (clasa X-a Ş.m. 1 R. Vîlcea), *Mazilu Petre* (clasa IX-a Ş.m. 1 R. Vîlcea), *Gherlan Vasile* (tehnician Sărmăşag Oradea), *Ilioi C. Constantin* (clasa X-a Ş.m. 1 Roman), *Coşereanu Sanda* (clasa VIII-a Ş.m. 1 Timişoara), *Berdan I. Ion* (student F.F. Strehaia), *Mititelu Ştefan* (clasa XI-a Calafat), *Gheorghiu A. Nicolae* (clasa VIII-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Verveagă Teodor* (absolvent Bistriţa), *Radeş Mircea* (clasa XI-a Ş.m. 1 Bucureşti), *Dimoiu Iulian* (clasa XI-a Ş.m. 1 Piteşti), *Manole Mihail* (clasa IX-a Ş.m. 2 Constanţa), *Lungu Şerban* (clasa IX-a Ş.m. Cluj), *Danciu P. Viorel* (clasa XI Ş.m. 2 Brăila), *Karpati Gh.* (clasa X-a Ş.m. 1 Arad), *Brezeanu Florin* (clasa X-a Ş.m. 3 Tîrgovişte), *Vlad I. Valentin* (clasa VIII-a Ş.m. 7 Bucureşti), *Cozma Nicolae* clasa XI-a Ş.m. 1 Iaşi), *Tănase Mihail* clasa XI-a Ş.m. 1 Turnu Severin), *Popescu T. Dan* (clasa IX-a Ş.m. 1 Tîrgovişte), *Stoican Mircea* (clasa XI-a Oraşul Stalin), *Opriş M. Ion* (clasa VIII-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Poşircă M. Ion* (clasa VIII-a Ş.m. 1 Rîmnicu Vîlcea), *Pries Wilhelm* (clasa X-a Ş.m. 2 Caransebeş), *Răşcanu Radu* (clasa X-a Ş.m. 1 Bucureşti), *Voinescu Ştefan* (clasa XI-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Dumitrescu Stelian* (clasa X-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Bergthaler Cristian* (clasa XI-a Petroşani), *Vlăducă Gigel* (clasa X-a Ş.m. 1 Piteşti), *Triponescu Iuliu* (clasa XI-a Ş.m. 1 Timişoara), *Dobre Gh.* (clasa X-a Piteşti), *Sîrbu Mihai* (clasa XI-a Bacău), *Munteanu Valeriu* (clasa X-a Focşani), *Popescu Maria* (clasa X-a Pucioasa), *Frumuşelu Ştefan* (clasa IX-a Tg. Ocna), *Dumitru I. Gheorghe* (clasa XI-a Ş.m. 3 Tîrgovişte), *Velicescu Mircea* (clasa X-a Ş.m. 1 Piteşti), *Nicolescu A. Basarab* (clasa X-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Ciochină Constantin* (clasa XI-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Diţă Petre* (clasa IX-a Ş.m. 1 Piteşti), *Dumitru Luiza* (clasa VIII-a Ş.m. 1 Brăila), *Georgescu C. Mircea* (clasa XI-a Caracal), *Pisoi I. Nuşi* (clasa VIII-a seral Calafat), *Cişlaru Cornel* (clasa XI-a Ş.m. 4 Bucureşti), *Riţă Teofil* (clasa XI-a Ş. m. 5 Timişoara), *Dascălu C. Dan* (clasa Ş.m. 1 Bucureşti), *Ionescu Rodica* (clasa XI-a Ş.m. 4 Bucureşti), *Teodoroiu Elena* (clasa X-a Pucioasa), *Scarlat Radu* (absolvent Ş.m. 2 Brăila), *Crăciun Nicolae* (clasa VIII-a Luduş Cluj), *Gorici Ion* (clasa XI-a Oraviţa), *Moflic P. Emilian* (clasa IX-a Moreni), *Băran Constantin* (clasa XI Măcin), *Bleichman Harry* (clasa VIII-a Ş.m. 6 Iaşi), *Iacob I. Voia* (clasa XI-a Anina), *Gruian Ştefan* (absolvent Alba Iulia), *Gurămultă V. Ion* (clasa X-a Adjud), *Pantelimon Anton* (clasa VIII-a Focşani), *Vasilescu Florin* (clasa X-a Giurgiu), *Nanu Gh. Octavian* (clasa XI-a Ş.m. 3 Iaşi), *Muşat Paul* (clasa IX-a Ş.m. 1 Ploeşti), *Bohoroş Leopold* (clasa XI-a Ş.m. 1 Rădăuţi), *Hoang Miang-Ho* (clasa X-a Sibiu), *Grigore Al. Gheorghe* (an II Şc. Topografie Sibiu), *Bărboiu St. Virgil* (clasa IX-a Ş.m. 2 Tîrgovişte), *Cănuţă Gh. Vasile* (clasa XI-a Ş.m. 3 Tîrgovişte), *Petrescu Iulian* (clasa XI-a Ş.m. 1 Bucureşti), *Rădulescu C. Răzvan* (clasa VIII-a Corabia), *Ioachim Alerandru* (clasa X-a Ş.m. 1 Bucureşti), *Achiţei Paul* (clasa XI-a seral Ş.m. 1 Bucureşti), *Dumitrescu C. Elisabeta* (clasa XI-a Ş.m. 4 Bucureşti), *Răduţă Apolodor* (clasa IX-a Bolintinul din Vale), *Frîncu Gheorghe* (absolvent Bucureşti), *Smărăndescu Badea* (absolvent Bucureşti), *Fînţescu Elena* (clasa VIII-a Ş.m. 10 Bucureşti), *Cimpian Vasile* (clasa X-a Cîmpia Turzii), *Ionescu Mihai* (clasa X-a Ş.m. 2 Constanţa), *Berca Eugen* (clasa IX-a Ş.m. 2 Tg. Jiu), *Savin V. Viorel* (clasa X-a Ş.m. 1 Arad), *Ştefan I. Cornelia* (clasa IX-a Alexandria), *Bernath Robert* (clasa X-a Arad), *Ivănescu Mircea* (clasa X-a Ş.m. 1 Piteşti), *Cziszter Kolman* (clasa X-a Ş.m. 3 Arad), *Radu N. Gheorghe* (clasa XI-a Slănic Ploeşti), *Dimion Alex.* (clasa VIII-a Ş.m. 20 Bucureşti), *An-*

toniuc V. Bogdan (clasa X-a Ș.m. 1 Tg. Mureș).

* *

Pînă la 15 noiembrie 1958 s-au primit cel puțin cîte zece soluții bune la problemele propuse în G.M.F.-B., numerele 5—8/1958 — probleme propuse (P), exerciții propuse (E), note (N), diverse (D), după cum urmează:

ADJUD *Școala medie.* Clasa VI-a: Cîrlan Bucovina (E 1159, 64—68, 74, 76), clasa IX-a: Apostol Vasile (3091, 196, 98, 203, 08, 09, 15, 19, 21, 28, 47), Petroiu Relu (3120, 23, 25, 30, 31, 36, 91, 227, 43, 81, 88, 97), clasa X-a: Grigoriu Maria (3063, 64, 74, 93, 96, 101—04), *Gurămultă V. Ion* (3071, 77, 85, 86, 91, 95, 97, 99, 100, 02, 04, 05, 10, 20, 22—26, 30—32, 36, 37, 87—92, 96—98, 201, 03, 60, 81, 86, 88, 95—98, 302, P, E).

AFUMAȚI *(Regiunea București) Școala medie.* Clasa IX-a: Comburu Gh. Cristache (3120, 31, 35, 37, 87, 89, 90, 97, 98, 208, 09).

AGNITA *(Regiunea Stalin).* Clasa XI-a: Avram Valeriu (3107, 12, 22, 28, 33, 38, 42, 97—99, 202, 03, 08—10, 29, 81, 98—301, 04, 25, 32, 39).

AIUD. Clasa XI-a: *Vrăjitoru Mihai* (3111, 13, 14, 16, 17, 22—24, 27—29, 50, 52, 53, 59, 61, 64—66, 68, 69, 76, 80, 83, 205, 11, 13, 33, 35, 44, 51, 55, 60, 66—68, 70, 72—78, 80—83, 85—88, 90—92, 94—308, 10, 32, 36—39, 41).

ALBA-IULIA *(Regiunea Hunedoara).* Student, Cluj, Torsan Ilie (3119, 51, 84, 89, 208, 14, 19, 36, 39, 73, 75, 81, 82, 86, 88, 96—300, 02, 04, 08, P), Absolvent: *Gruian Ștefan* (3123, 31, 32, 56, 69, 73, 77, 87—89, 92, 96, 99, 201—03, 05, 13, 17, 19, 34, 35, 57, 64, 69, 72, 73, 81—83, 85—88, 95—300, 02—05, P), clasa VIII-a: Torsan Persida (3219, 96, 98, E: 1148, 50, 56, 64, 68, 74).

Școala de 7 ani Sîntimbru (Alba). Clasa VI-a: Sălăduș Petru (E: 1133, 34, 38, 39, 41, 42, 44—46, 51—54).

ALEXANDRIA. Clasa IX-a: *Ștefan I. Corneliu* (3080, 95, 97, 99, 100, 04, 20, 22—25, 30, 31, 33—35, 37, 41, 49, 62, 67, 87—89, 96, 97, 201, 19, 21, 27, 81, 95—98, 302, 03, 05). Absolvent: Ploeșteanu S. Ion (3187, 95—202, 05, 07, 09, 11, 16, 21, 29, 39, 44, 46, 70, 73, 81, 82, 86, 95—300, 04, 05, 07), Stoican Th. Ștefan (3187, 89, 2221, 27, 29, 36, 43, 66—68, 70, 76, 78, 81, 82, 86, 87, 89, 96—300, 02, 03, 08).

ANINA. Clasa X-a: Almăjan Iancu (3127, 28, 87—90, 93, 95—97, 200—03, 08, 10, 27, 29, 81, 84, 96—99, 301), clasa XI-a: Damian Dumitru (3187—90, 93—98, 200—05, 07, 08, 10, 16, 21, 27, 29), clasa XI-a: Gaudier I. Gheorghe (3187—90, 93, 95—98, 200—03, 05, 08, 10, 21, 27, 29), clasa XI-a: *Iacob I. Voia* (3187—90, 92—205, 07—10, 21, 29, 36, 37, 39, 40, 42, 70, 81—83, 86, 91, 95—300, 02—05, 07), clasa XI-a: Negrea C. Dan (3107, 09, 10, 13, 20, 22, 25, 27, 30—33, 38, 42, 62, 75, 83, 87, 90, 97—200, 02, 03, 05, 07, 10, 43).

ARAD. *Școala medie 1 „Ion Slavici".* Clasa VIII-a: Israel Iosif (3295, 96, 300, 02, 03 E 1159, 60, 62—68, 71, 73, 74, 76, 78, 79), Popescu Ath. Dorel (3287 E 1160, 62, 64—68, 71, 73, 74, 76, 78—80), Toma Dorel (E: 11,22, 23, 29—32, 47, 66, 78), clasa X-a: *Bernath Robert* (3187, 88, 90, 93—98, 200—03, 05, 07, 10, 19, 21, 29, 40, 42, 70, 74, 80, 82, 84, 91, 94, 96—302, 05, 07, 08), Beștea Gh. Cătălin (3187—93, 95—202), Demșa Dan (3187, 88, 90, 95—98, 200—03, 05, 07, 10, 19, 21, 29, 43). *Karpati Gh.* (3107, 09—13, 15, 16, 18—22, 24, 25, 27—35, 37, 38, 42, 46, 49, 51, 62, 67, 87—90, 94—203, 05, 07—10, 12—14, 16, 19, 21, 20, 36, 39, 47). Nadiu St. Gh. (3130, 90, 93, 208, 09, 95, 96, 98—301, 04, 08). *Revesz Alex.* (3119, 38, 87—91, 94—205, 07—10, 12, 14, 16—19, 21, 29, 36, 43, 47, 49, 52, 57). *Savin V. Viorel* (3187, 88, 90, 93—98, 200—03, 05, 07, 19, 21, 29, 40, 42, 48, 70, 74, 80, 82, 84, 91, 94, 96—302, 04, 05, 07, 08 P), clasa XI-a: Bogdănescu Silviu (3107, 09, 12, 20, 22, 24, 28—30, 34, 37, 42).

Școala medie clasa VIII-a: Neamțu Lucia (3122, 30, 62, 67, 202, 95 E 1121, 23, 24, 26, 27, 29, 33—35, 41, 43, 46, 50—52, 56, 59, 61, 63, 64, 66, 74, 76, 78),

Școala medie 3. Clasa X-a: *Cziszter Kalman* (3187, 90, 97—200, 09—12, 15—19, 43, 46—50, 52, 53, 57, 66, 68, 76, 95—98, 300—04, 08, clasa XI-a: Raduly Ștefan Csaba (3109, 12, 21, 22, 25, 28, 30, 35, 45, 49, 51, 62).

BABADAG *(Constanța) Școala medie.* Clasa XI-a: Ghencea Adrian (3012—16, 69, 84, 86, 93—95, 97—100, 02—04.

BACĂU *Școala medie 1 „George Bacovia".* Clasa IX-a: Cohn Marian (3190—92, 97—99, 212, 27, 41, 49, 50, 53, 95), clasa X-a: Chiriac Mihai (3264, 68, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 95—98, 302, 03, 05, 06), Grill Alfred (3190—92, 97—99, 208, 12, 15, 27, 43, 50, 53, 66, 69, 73, 88, 95, 97, 98, 302, 03, 05). Mîrțu Dan (3130, 31, 35, 44, 48, 51, 208, 43, 49, 57, 86, 95, 305, clasa XI-a: Grigoraș Vasile (3211, 12, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 34, 36, 38, 39, 41, 43—47, 81, 85—88, 95—305, 07, 08, P). *Sîrbu Mihai* (3124, 35, 39, 40, 42—44, 55, 56, 60, 61, 63—65, 68—70, 74—77, 84, 87—95, 97—205, 07—13, 16, 17, 21, 27, 29, 41, 42)

Școala medie 2. Clasa VI-a: Vlad Constantin (E 1123, 24, 33—35, 44, 46, 50, 54), clasa X-a: Guțu Irina (3063, 93, 94, 96, 106, 07, 09, 15, 19, 42, 45).

BAIA DE ARIEȘ *(Cluj).* Clasa VIII-a: Totolici Gabriel (3243, 96—98 E: 1138, 48, 50, 51, 53, 54, 59, 66, 68, 74, 76, 78).

BAIA MARE *Şcoala medie 1.* Clasa VIII-a: Răfan Iosif (E 1124, 25, 27, 29, 46—48, 50, 53, 56, 57, 60, 64, 66, 68, 71, 74, 76, 78, 79), Vlahovici Nicolae (3121—23 E: 1126, 29, 43, 49, 51, 87, 89), clasa X-a: Fazekaş Anton (3189—92, 97—99, 208, 09, 12, 27, 41, 43, 49, 50, 57), Moldovan Gh. (3158, 87, 89—91, 93—203, 05, 08—10, 13, 14, 16—19, 21, 27, 29, 41, 43).

BALŞ *(Craiova).* Clasa VIII-a: Badea Dumitru (3122, 23, 30—33, 35, 43, 49, 51, 62 9: 1121, 23, 24, 26, 27, 29—31).

BISTRIŢA *(Cluj),* Absolvent Căluşeriu V. Mircea (3063, 82, 84—86, 93—95, 98, 104—06). *Verveagă Teodor* (3107—10, 13—20, 22, 23, 25, 27, 29—36, 38—40, 42, 55, 58, 62, 64, 70, 75, 84, 87—91, 93, 95—203, 05—10, 21, 27, 29, 30, 36, 40—44).

BIRLAD *Şcoala medie 1.* Clasa VII-a: Mateescu Liliana (E 1133—48, 50—53, 55, 57), clasa VIII-a: Craus Mihail (3187—90, 97—99, 201, 08, 09, 11, 17, 43, 47, 53 E 1133, 35, 38, 41, 42, 44—47, 49—53, 55, 57, 58), clasa XI-a: Macovei Cicerone (3107, 09, 15, 19, 27—29, 221, 81, 300, 01, 08).

Şcoala medie 2. Clasa IX-a: Ioan V. Vasile (3071, 100, 04, 10, 20, 22, 25, 27, 32—34, 37, 49, 51), clasa XI-a: Dorobăţ Nicolina (3109, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 24, 25, 31, 33, 41, 42, 49, 51, 83).

BOLINTINUL DIN VALE. *Şcoala medie.* Clasa VIII-a: Dobre V. Elena (3133, 37, 62 E 1121, 23, 25—29), Ghiţă R. Tudor (3125, 89, 96—99, 286, 96—98), Mîndricel M. Ilie (3125, 30, 36, 51, 58 E: 1116, 28, 29, 32), clasa IX-a: *Răduţă Apolodor* (3013, 34, 74, 79, 84, 85, 94, 96, 98, 103, 06, 10, 47, 49, 51, 205, 38, 49, 63, 70, 72, 81, 86—90, 95—99, 301—05, 07, 08, 10), clasa X-a: Alexandru St. Cornel (3119, 23, 43, 44, 46, 48, 88, 90—92, 96, 201—03, 05, 08, 14, 16, 21, 22, 29, 49, 51, 57, 68, 81, 86, 90, 96—99, 302, 03, P), clasa XI-a: Dincă Vasile (3110, 14, 20, 22, 25, 30—33, 47), Jurasek I. Constantin (3109, 10, 14, 20, 22, 25, 32—34, 44, 47, 49, 51, 62, 97), Lăzărescu Mihai (3109, 10, 14, 20, 25, 30—34, 47, 62), Popa Cornelia (3107, 09, 10, 15, 20, 22, 25, 27—35, 37, 38, 41, 42, 62, 63, 75), Popa Gh. Viorel (3114, 22, 29, 31, 33, 34, 38, 98, 210, 300).

BOTOŞANI *(Suceava) Ş.m. 1.* Clasa VIII-a: Segall Arnold (E: 1114, 26, 27, 29, 64, 66—88, 71, 74, 76), clasa XI-a: Cojocaru Beniamin (3189, 202, 29, 32, 34, 36, 39, 82, 91, 95—97), Seinfeld Arnold (3187, 88, 32, 39).

90, 97, 205, 10, 81, 86, 91, 96—300, 04,

BRĂILA *Şcoala medie 1.* Clasa VIII-a: *Dumitru Luiza* (3006, 16, 120, 25, 30, 33, 35, 41, 87, 88, 98, 99, 208, 09, 43, 73, 86, 95, 96, 98, 302, 03 E: 1096, 98, 99, 107, 21, 23, 26, 33—35, 42, 46, 50—52, 54—56, 63—67, 74, 76), clasa IX-a: Moraru Margareta (3125, 31—33, 35, 41, 51, 203, 95, 96, E: 1120, 21, 23, 24, 26, 63, 66—68, 91).

Şcoala medie 2 N. Bălcescu. Clasa VII-a: Matit M. Horia (3302, 03, E: 1133, 35, 36, 38, 41—43, 45—47, 50—56, 58, 59, 63—67, 69, 71, 74, 76, 78, 79), clasa VIII-a: Danciu P. Iulian (3188, 89, 97—99, 201, 03, 08, 09, E: 1133, 35, 36, 41, 42, 46, 47, 50, 51, 53—58, 64, 66, 67, 68, 71, 73, 74, 76, 78, 79), clasa XI-a: *Danciu P. Viorel* (3089, 90, 115, 23, 24, 46, 48, 49, 51, 61, 75, 83, 87—90, 92—203, 05, 08—10, 12, 14, 16, 19, 21, 29, 36, 38, 39, 43, 70, 73, 81, 82, 86, 87, 91, 94—99, 302—05, 07), *Mihai V. Mircea* (3065, 90, 112, 18, 22, 31—34, 36, 40, 51, 53, 63, 69, 74, 78, 79, 81, 85, 87, 89—93, 95—99, 201—03, 05, 07, 10, 14, 19, 21, 24, 28, 29, 31, 32, 36—45, 64, 70, 72, 73, 75, 80—83, 03, 05, 07—10, 15—17, 19, 21, 27, 29, 36, 85, 87, 91, 94, 98, 99, 304, 06, 10 P), absolvent: *Scarlat Radu* (3187—90, 97—200, 02, 39, 43, 46—48, 52, 57, 78, 82, 86, 88, 95—300, 02—04, 07, 08).

BREAZA *(Regiunea Ploeşti.* Clasa VI: Pădure Vasilica (E: 1134, 41, 41, 64—66, 73, 74, 81, 91, 93), clasa VII-a: Popa Ivona (E: 1133, 35, 46, 53, 59, 64, 67, 68, 74, 76, 91), clasa VIII-a: Cazacu Constantin (3302, 03, 122, 30, 33, 41, 49, 51, E: 1114, 16, 17, 26, 29, 33—35, 42, 50, 51, 56, 59, 63, 64, 66, 74, 78), Nicolae I. Anghel (3295, 302, 93 E: 1109, 11, 14—17, 20, 59, 61, 63—66, 74, 78).

BUCUREŞTI. *Studenţi:* David Gabriela (Fac. Matem.) (3187, 88, 90—92, 95, 97, 201—03, 05, 21, 27, 29, 36, 41, 58, 60, 70, 80—82, 86, 87, 91, 94), Gheorghiţă Mariana (Fac. Matem.) (3123, 34, 38, 79, 87, 93, 99, 239, 74, 75, 313, 25, 27, 32, 36—50, 52, 56, 57, 59, 68—70), Harmata Mihai (Fac. Matem.) (3187—89, 97, 99, 201—03, 05, 07, 08, 10, 14, 15, 19, 21, 29, 36, 39, 41, 43, 47—49, 52, 56), Martinov Armand (Fac. Matem.) (3006, 08—13, 16—18, 21—23, 25, 26, 29, 32, 34, 39, 47, 50, 57), *Popescu Paul* (Fac. Electron.) (3169, 74, 76—78, 86—222, 27—29, 31, 33, 35—40, 42—44, 46—54, 57, 63, 65, 67, 68 P.N.), *Stan C. Dumitru* (A.T.M.) (3006—27, 29, 31, 32, 34, 39, 42—44, 47, 50, 51, 54, 55, 57, 60, 62, 66, 69, 71, 80, 82, 84—86, 91—100, 02—20, 22—27, 29—44, 46—51, 60—62, 64, 69—71, 74—77, 79, 84, 87—205, 07—10, 12, 14—19, 21, 27—29, 36, 40—43, 45—48, 52, 57, 66, 68, 70, 80—83, 86, 88, 90, 94—310, P). Absolvenţii: Bălescu O. Dan (3104, 09, 10, 20, 22, 36, 37, 42, 49, 51, 62, 90, 97, 201, 02, 14), Ciobanu Victor (3107, 09—16, 18—20, 23—25, 27, 28, 30—33, 35, 38, 42—45, 49, 51, 60, 62, 66, 70, 72, 75, 77, 81, 84, P), Cojocaru Dorel (3278, 81, 94, 95, 98—300, 05, 07), *Frincu*

Gheorghe (3107, 09, 12, 13, 15, 16, 19—23, 25, 31, 33, 34, 37, 42, 48, 51, 62, 87, 90, 97, 200—03, 05, 07, 10, 29, 68, 81, 96, 98, 99, 301, 04, 07, 08), Mămăligă I. Constantin (3021,, 84, 86, 93, 96, 111, 30, 87, 95—97, 201, 10, 96), Popa Nestor (3192, 93, 98, 99, 211, 15, 49, 51, 67, 85, 87, 88, 306, 25, 26, 28, 32, 35—38, P), Popescu Gh. Andrei (3100, 02, 04, 06, 07, 09—16, 20), Popovici Aurel (3010, 14, 15, 24, 26), *Smărăndescu Badea* (3110, 12, 20, 23, 25, 31, 33, 34, 36, 46—49, 51, 62, 87—90, 92, 93, 96, 97, 99, 200, 02, 03, 10, 14, 17, 21, 27, 29, 43, 80, 81, 96, 99, 301, 05).

Şcoala medie 1 N. Bălcescu. Clasa IX-a: Stan A. Mircea (3266, 86, 88, 95—97, 302, 03, 05, 68, 72), clasa X-a: Ciocîrlan Paul (3107, 08, 10, 13, 20, 22—26, 30—34, 36, 37, 42—44, 47—49, 51, 62, 75), *Dascălu C. Dan* (3121, 24, 34, 35, 37, 42, 43, 46, 48, 50, 64, 70, 73, 77, 87, 89—93, 96—99, 201—05, 08, 09, 11, 12, 15, 17, 19, 23, 27, 41, 43, 47, 48, 92, 99, 305, 06, P), Ghelmeziu N. Nicolae (3141, 62, 81, 90—92, 266, 68, 80, 83, 86, 88, 91, 95—98, 302, 03, 05), *Ioachim Alexandru* (3190, 93, 95, 96, 201, 22, 29, 34, 36, 38, 39, 41—43, 60, 64, 65, 70, 72, 73, 80—83, 85, 94, 99, 313—15, 32—34, 38, 39), Isbăşescu Mircea (3131, 32, 34—36, 40, 47—52, 56, 59, 62, 75, 77, 81, 84), Iliescu A. Andrei (3120, 23—26, 30—37, 43, 44, 48, 49, 51, 62, 87, 96—99, 201, 09, 12, 17, 19, 21, 43), *Lupaş Laurenţiu* (3107, 13, 16, 18, 26, 28, 60, 75, 76, 84, 93, 234, 38, 50, 53, 60, 70, 73, 74, 80, 91, 309, 15, 22, 32, 34—39, P), Mocanu O. Marcel (3281, 95—302, 05, 07, 39, 56), *Răşcanu Radu* (3103, 12, 13, 17—19, 34, 29, 38, 39, 41, 44, 50, 67, 89, 93, 94, 200, 10—12, 17, 19, 31, 38—40, 45—52, 55, 57, 63, 72, 78, 82, 95, 320, 21, 32, 36, 38, 39, 59, 63 P.N), clasa XI-a Ionescu Dan (3107, 09, 10, 12, 14—20, 22, 23, 25, 27, 28, 31), Puşcă V. Aurel (3187—97, P), *Radeş Mircea* (3107, 09, 10, 12—15, 17, 19—38, 42, 48, 49, 51, 62, 87—91, 94, 95, 97—205, 07—10, 12, 15—19, 21, 27, 29, 39—41, 43, 46—49, 52, 57), Rebedea Vicenţiu (3281, 96—99, 302, 05, 56, 60), clasa XI-a seral: *Achiţei Paul* (3187, 88, 90—93, 95—205, 08—12, 15—17, 19, 21, 29, 36, 39, 41, 43, 46—48), Brinzaru Elena (3187, 88 90, 91, 93—200,, 02, 03, 05, 07), Loghin Vasile (3021, 93, 94, 109, 15, 20, 25, 30, 31, 33, 34, 37, 49, 51, 62, 87, 97), Udroiu C. Neagu (3102, 13, 21, 94, 100, 10, 20, 25 30, 32, 34, 45, 49, 51, 87, 97, 98, 200, 02, 09, 13, 21, 38).

Şcoala medie 2 Tudor Vladimirescu. Clasa X-a: Diţă R. Honoriu (2107, 09, 10, 16, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 30—37, 42, 60, 62, 87—90, 92, 95, 97—99, 201, 02, 05, 08, 09), Teodorescu Mariana (3107, 10, 17, 18, 20, 24, 25, 36, 42—44, 46, 47, 56, 62) clasa XI-a Iamba I. Petre (3107, 08, 19, 21—23, 28, 30, 31, 33).

Şcoala medie 4 „Aurel Vlaicu". Clasa X-a. Batuşan Nicolae (3187, 90, 91, 96—98, 299, 339), Buruc Walter (3187, 89—92, 97—99, 202, 43), Carp Mihai (3187, 89—92, 202, 27, 43, 57), Cojocaru St. Paul (3191, 92, 96, 200, 02, 03, 05, 39, 95, 96, 99), Drăgoi Mihai (3187, 90—92, 96—99, 202, 43), Danielopol Georgeta (3187, 91, 92, 96—99, 238, 70, 98), Floreci Georgeta (2196—99, 202, 08, 70, 92, 99), Georgescu Dragoş (3187, 90, 96—99, 202, 70, 84, 305), Godeanu C. Doina (3182, 87, 90, 97, 98, 202, 05, 08, 70, 99), Ioniţă Luminiţa (3187, 89—92, 97, 98,, 202, 05, 08, 99), Muşat Mihail (3187, 89—93, 201—03, 05, 98—10, 12, 21, 29, 36, 40, 41, 70),, Militaru Gheorghe (3187, 90—92, 96—99, 202, 70), Mohan Gheorghe (3187, 90—92, 96—99, 202, 70), Nicolae Valentina (3187, 88, 98, 205, 09, 63, 70, 84, 99, 305), Olteanu Mircea (3187, 89, 90, 97—99, 202, 09, 99, 305, 36), Protopopescu Mircea (3187, 90—93, 96—98, 70), Stavrache Rodica (3187, 88, 90, 98, 201, 02, 05, 08, 32), Tănăsescu Florica (3182, 87, 90, 96, 97, 202, 05, 08, 99), Trefilov Corneliu (3187, 90, 92, 96—98, 228, 38, 39, 43), Untaru I. Alex. (3187, 90, 92, 97—99, 203, 81, 84, 97—99, 305, 36), Vocuţi Ioana (3187, 90, 92, 97, 98, 202, 05, 08, 70, 99), Vladimirescu Emil (3100 (3100, 87, 91, 92, 96—99, 243, 70, 305), clasa XI-a: *Cişlaru Cornel* (3187—91, 93, 95—205, 07—10, 16—19, 21, 27, 29, 35, 36, 38—44, 46, 47, 49—51, 53, 54, 56, 57 P), Constantinescu Remus (3006, 11, 16, 17, 21, 34, 93—95, 120, 25, 30, 32, 35, 87, 90, 98, 209, 19), *Dumitrescu C. Elisabeta* (3074, 89, 110, 14, 16, 40, 82, 87, 90, 93, 95, 97—203, 05, 07—10, 16, 19, 21, 43, 65, 81, 84, 86, 95, 98—300, 03, 04, 07, 08), Dobre Cornel (3187, 88, 96—98, 202, 05, 81, 98, 99, 305), *Ionescu Rodica* (3082, 84, 97, 99, 119, 23, 36, 37, 71, 88, 94, 219, 34, 56, 65, 68, 86, 91, 95—305, 07, 08, 15, 22, 23, 26, 29, 32, 38, 39, 42, 43, 46, 62, 63, 72), Mincu I, Horst. (3187, 90, 96—98, 202, 03, 43, 97, 300), Rădulescu Marin (3061—63, 66, 69, 71, 72, 74, 82—87, 89, 90, 91, 93—99, 202, 10, 17, 19).

Şcoala medie 6. Clasa XI-a: Popescu Cristina (3191, 96, 221, 29, 36, 40, 42, 65, 80, 82, 92).

Şcoala medie 7 „I. L. Caragiale". Clasa VI-a: Vlad Virgiliu (E: 1126, 27, 30, 33—35, 38, 40,. 42, 45, 46, 50, 51, 53—55, 59, 63—68, 73—77), clasa VIII-a: *Vlad I. Valentin* (2141,87—89. 98, 204, 08, 09, 15—17, 19, 28, 43, 45—47, 53, 57, 98, E: 1122, 33—35, 38, 40—42, 44—47, 50—55, 57, 60—68, 71—79), clasa IX-a: Niculescu I. Dan (3123, 25, 87,

89, 99, 217, 19, 41, 43, 47, P), clasa X-a : Dumitrescu Maria (3110, 21—25, 30—37, 41, 44, 46, 47, 49, 51, 61, 62, P), Filip Floriana (3006, 07, 09—13, 15—17, 19, 21, 22, 24—26, 29, 31, 32, 34, 43, 57, 66, 72, 74, 98, 86, 93—97, 100, 04, 06).

Şcoala medie 8. Clasa VIII-a: Buiculescu Doina (E 1143, 47, 54, 63—68, 71, 74, 76, 78, 79).

Şcoala medie 10: Clasa VII-a: Marinescu Emil (E: 1133—35, 38, 40—42, 46, 51, 55), clasa VIII-a: *Fințescu Elena* (3187—89, 97, 201, 09, 17—19, 43, 60, 67, 88, 96, 97, 302, 05 E: 1146, 47, 52, 53, 55, 56, 60, 61, 67, 74, 76),Hoară Angel (3187, 98, 208, 43, 95, 302 E: 1136, 47, 60, 78), clasa X-a: Cristu Ileana (3190, 91, 97, 98, 201, 27, 41, 96—98), clasa XI-a: Marica Mariana (3281, 95—300, 02—04, 07, 08), Repciuc Rodica (3163, 95—97, 201, 02, 10, 21, 41, 44, 65, 70, 80, 81, 99, 317, 25, 26, 36, 39).

Şcoala medie 11 „Dimitrie Cantemir". Clasa V-a: Țințăreanu Cristian (E:1126, 29, 30, 51, 54, 55, 64—66, 70), clasa VIII-a: Antoniu I. Andrei (3221, 96, 98, 305 E: 1154, 59, 64, 66, 74, 76, 78, 79), Gianni Emanuel (3187—89, 97—204, 08—10, E: 1134, 44, 45, 47, 49, 51—58), clasa IX-a: Stoicescu Cristian (3137, 75, 81, 84, 86, 88, 89, 99, 201, 03, 04, 11—13, 15, 16, 18, 46—48, 52, 97, 302, 05), clasa XI-a : Antoniu I. Sorin (3146—49, 54, 214, 17, 36, 46, 70, 74, 81, 82, 86, 91, 94—301), Cruceanu St. Horia (3110, 16, 19, 23, 25, 28, 36, 38, 45, 56, 60, 61, 64, 66, 74, 75, 87, 89, 91, 92, 95, 96, 210, 21, 27, 36, 39, 70, 81, 82, 86), *Petrescu Iulian* (3187—97, 99—205, 07—12, 15—18, 21, 27, 29, 40—43, 46—48, 50), Zamfir Gabriel (3107—11, 15, 16, 20, 22, 25, 37, 42, 51, 82, 84).

Şcoala medie 12. Clasa X-a: *Băjenaru C.* (2910, 16, 17, 35, 36, 56—58, 60—66, 68—73, 75, 77, 78, 85—88, 91, 92, 94, 95, 3001, 02, 06—08, 10—18, 20—27, 29, 31, 32, 34, 39, 43, 47, 50, 54, 57, 58, 63, 64, 66, 69, 71, 72, 74, 79, 83—87, 89—91, 93—106), clasa XI-a: Dinu I. Liviu (3187, 88, 90, 93, 95—97, 200—02, 05, 03), Iliescu Ovidiu (3187, 88, 90, 96—203, 05, 07—10, 29), Onu Ștefan (3063, 64, 66, 71, 72, 74, 80, 82, 83, 86, 88, 89—91, 93—98, 100—06, 09, 10, 12, 60, 62, 74), Pavlu Mircea (3196—200, 03, 04, 21, 29, 36, 39, 55, 69, 70, 81, 97, 300, 23, 29), Savu Gabriel (3109, 10, 12, 15, 16, 22, 25, 27, 28, 31, 37, 42, 62, 70).

Şcoala medie 13 „Mihai Viteazu". Clasa VI-a: Flondor D. Paul (E:1141, 50, 51, 63—67, 73, 74), clasa IX-a: Mereuță Dan (3086, 95, 100, 02, 04, 10, 21, 25, 90, 221, 43), clasa X-a: Bănică Dan (3221, 28, 33, 34, 38, 39, 41, 44, 45, 63, 70, 74, 86, 91, 96), Constantinescu Doru (3109, 10, 12, 13, 15, 16, 19, 22, 25, 28, 30—35, 37, 38, 42, 44, 47—49, 51, 62, 81—83, 86), Lazăr H. Dan (3187, 89, 90, 95—99, 201—03, 08), Țuțuianu Ovidiu (3107, 10, 15, 16, 22, 23, 27, 28, 33, 48, 50, 75, 87, 90, 203, 05, 17, 19).

Şcoala medie 15. Clasa VII-a: Tatu Gabriel (E: 1136, 37, 47—49, 56, 57, 60, 70—72, 78, 79), clasa VIII-a: Bănică Mariella (3135, 37, 201, 17, 19, 47, 66, 67, 86, 95, 96, 98, 302, 03, 05 E: 1122, 44, 50, 53—55, 60, 63, 64, 66—68, 74, 76, 78, 79).

Şcoala medie 17 „Matei Basarab". Clasa IX-a: Panait T. (E: 1121, 23, 26, 30—35, 41, 46), clasa XI-a: Grinstein Armi (3107, 09, 10, 12, 15, 19—25, 27—34, 88, 89, 91, 97—200, 02, 03, 05, 08—10, 227, 81, 84, 99, 300, 02), Grinstein Mihai (3187, 89, 97—200, 02, 03, 05, 07—10), Nabijovici Abduța (3107, 08, 10, 11, 20, 27, 43, 87, 89, 96, 97, 200, 02, 03, 05, 08—11, 13).

Şcoala medie 18 „Mihail Eminescu". Clasa VI-a. Dogaru Oltin Horia (E : 1200, 01, 06, 07, 31, 32, 36), Clasa VIII-a : Costescu Vasile (3101, 33, 34, 49, 62, 97, 99, 227, 41, 43, 44), Crăciunescu Gh. (E: 1182—84, 88, 92, 94, 95, 97—99, 201, 04, 05, 07, 13, 14), Mira I. Nicolae (3259, 73, 81—83, 85—88, 90, 95—99, 301—04, 06, 08, 09, N), Pirșan C. Liviu (3187, 88, 98, 08, 09, 295, 96, 98, 302, 05 E: 133, 35, 150, 53, 55, 56, 60—62, 64—67, 73, 74, 76, 78—80), clasa X-a: Nicolau A. Cristian (3187, 89, 91, 243, 80).

Şcoala medie 20 „Gheorghe Șincai". Clasa VIII-a: *Dimion Alex.* (3187—90, 98, 201, 08, 09, 11, 15, 17—19, 43, 46, 47 E: 1133—36, 38, 41, 42, 44—48, 50—54, 56), Făgărășanu I. Teodor (3187—90, 98, 201, 08, 09, 11, 15, 17—19, 243, 46, 47 E: 1133—36, 41, 42, 44—48, 50—56), Voiculescu Georgeta (3286—88, 95—98, 302, 03 E: 1160, 71, 76), clasa X-a: Cilțan Ion (3074, 84, 86, 87, 90—97, 104, 06), Pădureț Victoria (3197, 202, 05, 44, 95, 97, 99, 302, 05), clasa XI-a: Albeanu Ștefan (3212, 13, 16, 29, 69, 81, 86, 87, 98—300, 05), Craioveanu D. Eug. (3086, 93, 94, 96,, 97, 102,, 09, 11, 21, 22, 28, 87, 90, 95, 96, 202, 99), Pricup Gh. Gheorghe (3021, 29, 37, 40, 43, 60, 81, 332, 39), Udrea Constantin (3187, 89, 90, 95—97, 205, 07, 12, 13, 16, 29, 68, 281, 86, 87, 96—300, 05).

Şcoala medie 22 „Gheorghe Lazăr". Clasa VIII-a : Florescu D. Dan (3197—99, 243, E: 1133, 35, 41, 42, 46, 47, 51, 54, 55), Pittiș Florian (3162, 98, 295, 302, E: 1164—68, 74), clasa IX-a: Iorgulescu Ioana Viorica (3012, 19, 21, 24, 26, 86, 95, 97, 100, 04, 05), Irimescu Gheorghe (3086, 91, 95, 97, 100, 02, 04, 05, 281, 86, 95, 96, 98, 303), clasa XI-a: Ciorănescu Ioana (3188—90, 94, 200, 01, 07, 10, 21, 27, 36, 38, 39, 41, 43, 60, 63, 70, 80—83, 88, 96, 98, 99, 300, 05),

Reviu S. Eugen (3107, 09—12, 14—17, 19, 20, 22, 25, 30).

Şcoala medie 26. Clasa XI-a: Stoica Dan (3063, 84, 86, 91, 93—98, 102—04, 06).

Şcoala de 7 ani nr. 124. Clasa VII-a: Barbu M. Cornel (3199, 204, 08, 09, 243, 95, 302, 03, E: 1121, 34, 38. 40—46, 51, 52, 54, 55, 58, 62, 67—69, 76, 77).

BUHUŞI *Şcoala medie.* Clasa VIII-a: Merticaru Cezar (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 62, 87, 197, 288, 96, E: 1126, 29, 46, 50, 56, 64, 68, 76), Ursu C. (3120, 22, 23, 30, 32, 33, 35, 43, 47, 49, 56, 58, 67, 97, 208, 09, 11, 46, 47, E: 1123—25, 29, 33—35, 41—48, 50, 51, 55, 56, 89, 97, 98), clasa X-a: Ciubotaru Ovidiu (3187—92, 95, 97—99, 202, 05, 10, 21, 29, 36, 39, 41, 43), Colhanu I. Ion (3187—92, 95, 97, 98, 201—03, 05, 07, 10, 22, 27, 29, 36, 41, 43, 45).

BUZĂU *Şcoala medie 1 „B. P. Haşdeu".* Clasa XI-a: Lungu Gh. Gheorghe (3187, 97, 98, 200, 02, 03, 07, 10, 17, 21, 29, 60, 66, 70, 82, 95—300, 03—05, 07, 08, 39), *Pătraş Mihai* (3064, 69, 71, 74, 75, 82, 83, 85, 91, 92, 95—97, 100, 04, 07, 09, 10, 12—16, 19, 20, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 62, 74—76, 87, 95—98, 200, 02, 03, 05, 07, 10, 11, 16, 17, 21, 27, 29, 36, 47, 56, 57, 60, 66, 70, 81, 82, 86, 91, 95—301, 03, 04, 05, 07, 08), Şelaru N. Ion (3057, 96—98, 133, 34, 37, 42, 47, 49, 51, 97, 203, 09, 10, 34, 38), Teodorescu Mihai (3107, 30, 31, 33, 34, 87, 97, 98, 200, 03, 27, 29, 82, 91, 95—301), Tudor S. Corneliu (3063, 71, 74, 82, 84, 86, 95—98, 100—04, 06, 09, 10, 12, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 42, 49, 62, 84).

Şcoala medie 2 „Mihail Eminescu". Clasa VIII-a: Simionescu L. Olga (3122, 51, E: 1126, 29, 46, 51, 56, 64, 65, 68, 74).

CĂLĂFAT *Şcoala medie.* Clasa VIII-a seral: *Pisoi I. Nuşi* (3120, 22, 23, 30, 32, 33, 35, 37, 41, 58, 87, 89, 97, 98, 208, 09, 19, 43, E: 1121, 24—26, 29, 33—35, 39, 41, 42, 46, 47, 50—52, 54, 56, 57, 64, 66, 67, 73, 74, 76, 78, 79), clasa X-a: *Mititelu Ştefan* (3187—203, 05, 07—10, 12—14, 16, 17, 19, 21, 22, 27, 35, 40, 43, 47, 48, 56, 57, 60, 66—73, 76, 77, 80—82, 88, 93—308, P), Petrescu Gheorghe (3187, 91, 96—203, 05, 08—12, 15—17, 19, 27, 38, 43, 44, 46—48, 52, 57, 60, 63, 65—70, 305, P), Parapancea Marin (3107, 09, 28, 62, 97, 201—03, 08—10, 96), Şerban Adrian (3190, 97, 200, 05, 11, 13, 14, 16, 19, 43), clasa XI-a: Lungulescu Cecilia (3187—91, 96—205, 07—11, 13—17, 21, 46—50, 53, 54, 56, 57).

CĂLĂRAŞI *(Regiunea Bucureşti).* Clasa X-a: Burcu Virgil (3109, 15, 22, 25, 30, 32, 34, 42, 45, 87, 90, 95), Petrovici Tudorel (3187, 89, 91, 96—98, 201, 11, 14, 21, 38, 43, 49, 51), clasa XI-a: Drăgoi M. Valeriu (3187, 89, 90, 97—203, 05, 07—10, 29, 36, 95—305, 07, 08, P).

CARACAL. Clasa XI-a: Dincă George (P), *Georgescu C. Mircea* (3187—90, 92—203, 05, 07—10, 21, 29, 43, 60, 65, 67—69, 74, 81, 82, 86, 88, 95—305, 07—09, P), *Stratan Gheorghe* (3107, 09, 10, 15—20, 22—25, 27—34, 36, 38, 42—53, 60, 62, 75, 81—83, 87—90, 92—05, 07—13, 15—19, 21, 27, 29, 30, 36, 41—43, 46—48, P).

CARANSEBEŞ *Şcoala medie 2.* Clasa X-a: Corneă Filip (3110, 19, 20, 22, 37, 43, 92, 98, 210, 14, 17, 29, 55, 74, 81, 96, 98, 99, 304, 05, P), Jumancă Ion (3074, 80, 84, 112—16, 20, 22, 23, 30—34, 36—38), Mitran Ovidiu (3159, 94, 207, 18, 49, 88, 94—301, 03—05, 06—08, 13—15, 21—24, 28, P), *Priess Wilhelm* (3143, 59, 66, 68, 72, 74, 87—202, 04, 05, 07—10, 12—17, 19, 21, 22, 29, 33, 36, 37, 39—41, 43, 46—50, P), clasa XI-a: Ghimbaşu Cătălin. (3019, 133, 34, 39, 49, 51, 63, 66, 90, 97, 219, 38, 80).

CIMPINA *Şcoala medie 1 „N. Grigorescu".* Clasa VII-a: Jipa Gh. Constantin (3130, 32, 33, 47, 49, E: 1121, 23—25, 27, 29, 30), clasa VIII-a: Ciuciu I. Cornel (3187—89, 98, 99, 201, 09, 17, 43, 87, 88, 95, 96, 302, E: 1130, 33—36, 42, 46, 47, 50—53, 55), Popa Constantin (3296, 302, 03, E:1159, 60, 63—68, 73, 76, 78, 79), clasa X-a: Drăgănescu Cornel (3189, 90, 92, 203, 07—10, 12, 16, 21, 23, 27, 29, 35—39, 41, 43—45), absolvent: *Mogoş Octavian* (3055, 63, 85, 106, 07, 09—12, 14—20, 23—25, 28—40, 42—46, 48—52, 59, 60, 62, 71, 75, 83, 86, 87, 89, 90, 92, 96, 97, 98, 200—03, 05—14, 16—19, 21, 29, 34, 36, 47, 49, 52, 57, 66—68, 80—82, 86, 91, 95—302, 04, 05, 07, 08).

Şcoala medie 2 „Ilie Pintilie". Clasa IX-a: Petrovici Alex. (3006, 09, 11, 12, 16, 21, 24, 86, 91, 97, 110).

CIMPIA TURZII. Clasa X-a: *Cimpian Vasile* (3130, 84, 87, 90, 93, 95—203, 05, 07—10, 29, 236, 60, 70, 74, 81, 89, 91, 92, 95—305, 08, P), clasa XI-a: Giurgiu Constantin (3109, 12, 14, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 33—35, 38, 42, 62, 84, 87, 97, 200, 99, 305).

CIMPULUNG-MUSCEL *Şcoala medie 1 „D. Golescu".* Clasa X-a: Pristavu I. Nicolae (3120, 37, 82, 87, 209, 66, 67, 68, 77, 81, 99, 300, 03, 05), *Văluţă Mihai* (3107, 09—12, 14—17, 19—25, 30—38, 41—43, 45, 49, 51, 52, 56, 58, 60, 62, 67, 75, 76, 84, 87—95, 98—203, 05, 07—13, 15—17, 19, 21, 27, 29, 36, 41, 43, 44, 63, 67, 70, 74, 88), absolvent: Braga Zonel (3211, 63, 86, 96, 97, 99—01, 04, 05).

Şcoala medie 2. Clasa VIII-a: Popescu Eugenia (3120, 22, 31, 41, 62, E: 1116, 26, 29, 46, 50, 53), Savin Alexandru (3189—92, 204, 12, 16, 17, 19, 27, 38, 41, 44, 52, 55, 83, 95, 98, 301, 05, E: 1137, 55, 60, 68, 71,

73, 75, 80, 81, 85, 86, 98), absolvent: Ionescu Mucenic (3072, 86, 93, 94, 96, 98, 102, 10, 12, 25, 62, 87—90, 210, 29).

CLUJ. Student: Birzan Romonel (Inst. Polit.) (3109, 11, 12, 15, 16, 90, 200, 28, 44, 73, 89), Pop M. Ioan (Fac. Matem.) (3120, 22, 43, 47—49, 51, 87, 96, 201—03, 05, 07, 10, 11, 17, 21, 29, 36, 47, 68, 81, 82, 94, 96, 98, 99, 301 05).

Şcoala medie 4. Clasa VII-a: Peteanu Mihail (E: 1126, 27, 29, 33, 35, 51, 53, 59, 64, 66, 71, 74, 79), clasa IX-a: *Lungu Şerban* (3108, 13, 18, 36, 37, 41, 43, 46—49, 52, 56, 60, 61, 75, 81, 84, 88—92, 200, 02, 04, 05, 08, 11, 15—19, 21, 27, 28, 34, 35, 43, 44, 46—50, 52, 53, 57, 81, 86, 95—99, 303, 05, 08), clasa X-a: Maniu Horia (3107, 10, 13, 20, 22, 23, 25, 30—34, 36, 37, 42, 51, 56, 62, 75, 84), Niculescu Vasile (3109, 10, 12, 15, 19, 20—25, 27—32, 34, 36, 37, 51, 62), clasa XI-a: Bunea Minea (3187, 90, 95, 97—203, 05), Pamula Adrian (3146, 49, 51, 62, 81, 95, 203, 10, 12, 16, 67, 74, 76, 84, 86).

Şcoala medie 8. Clasa IX-a: Ciomoca Gheorghe (3120, 25, 30, 32, 34, 48, 49, 51, 86, 90, 97—99, 208, 09, 57, 68, 69, 95, 305).

CONSTANŢA *Şcoala medie 1 „Mircea cel Bătrîn".* Clasa X-a: Suciu Mircea (3097, 105, 07—09, 12, 19, 20, 22, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 38, 42, 62, 75).

Şcoala medie 2 „Mihail Eminescu". Clasa IX-a: *Manole M. Mihail* (3082, 148, 52, 56, 60, 62, 75, 76, 81, 84, 87, 89—92, 97—99, 201, 02, 05, 08, 09, 14, 16, 21, 68, 70, 81, 83, 88, 95—99, 302—04, 10—12, 15, 17, 24, 38, 41, 46—50, 52, 53, 57, 77, 82, 84, 90, 301, 04, 10), Vasile Mircea (3108, 37, 56, 65, 87, 89—91, 96—99, 201, 03, 08, 09, 11, 15, 16, 27, 47, 48, 66, 88, 91, 98), clasa X-a: *Ionescu Mihail* (3123, 43, 52, 58, 60, 61, 75, 81, 84, 87—89, 91, 97—99, 201, 08, 09, 52, 56, 57, 92, 204, 11, 12, 16, 17, 21, 27, 32, 35, 41, 43, 46, 47, 49, 50, 53, 68—70, 81), Rădulescu Mircea (3111, 18, 42, 91, 96, 204, 11, 15, 23, 24, 29, 37, 45, 46, 49, 53, 60, 62, 76, 77, 82—84, 90, 99, 301, 06, 07, 08, 10, P), absolvent: Ianuş Stere (3059, 60, 65, 71, 73, 74, 104—07, 10, 12, 15, 25, 46—49, 51, 52, 56, 58, 60—62, 65, 68, 75, 81, 83, 89—91, 95, 97, 98, 222, 29, 38, 41, 43, P).

CORABIA *(Regiunea Craiova).* Clasa VIII-a: *Rădulescu C. Răzvan* (3120, 22, 30, 35, 37, 87, 89, 98, 99, E: 1121, 23—27, 29—33, 35, 41, 45—48, 50—52, 54—56, 59, 60, 63, 66, 67), Ştefănescu Cornel (3110, 20, 25, 30, 32, 37, 49, 51, 56, 62, 90, 97), clasa X-a: Vrabie Voicu (3110, 23, 35, 62, 87—89, 97—99, 201, 05, 08, 09, 15, 16, 18, 19, 21, 57, 86, 96—99, 302, 05), absolvent: Băluţă Constantin (3107, 10, 13, 17, 18, 25, 28, 30, 31, 98, 202, 03, 05, 29, 36, 41).

COSTEŞTI *(Regiunea Piteşti).* Clasa VII-a: Bălintescu N. Paraschiva (E: 1159, 63—68, 73, 74, 76, 77).

CRAIOVA Student: Piscati Sorin (Mecaniz. Agricult.) (3265, 74, 80, 96—303, 05, P).

Şcoala medie 1 „N. Bălcescu". Clasa VIII-a: Pavel N. Radu (3296—98, 302, 05, E: 1159, 60, 64—68, 74, 76), clasa X-a: Georgescu Constantin (3080, 269, 73, 81, 83, 84, 88, 91, 95, 97, 302, 03, 05, P).

Şcoala medie 2 „Fraţii Buzeşti. Clasa X-a: Drîmbă G. Ion (3097, 104, 20, 22, 23, 30—37, 47—49, 51, 87—89, 97—99, 203, 08, 09, 12, 43, 88, 95—98, 302), clasa XI-a: Duţu N. Cornel (3204, 07, 21, 47, 56, 63, 65, 76, 81, 83, 84, 88, P), Vasile Florin (3187, 88, 90, 95—200, 02, 03, 05, 07, 08, 10, 13, 21, 43).

Şcoala profesională auto. An II: Vlădoiu Gh. Ion (3006, 12, 16, 17, 21, 22, 26, 34, 57, 63, 121, 40, 44, 62, 67, E: 1094—101, 03, 07, 08, 19, 127, 30), anonim: (3206, 27, 56, 65, 103, 206, 27, 56, 57, 65—70, 76, 77, 81, 90, 95—99, 301—05, 07, 08, P).

Şcoala tehnică drumuri şi poduri. An I: Chitucea Mihai (3190, 91, 95, 97, 05, 29, 63, 65, 70, 74, 81—83, 86, 88, 94, 96—99, 302, 05, 07).

Şcoala nr. 8 Cămin. Clasa VI-a: Constantin Nicoleta (E: 1164—66, 73, 74, 90, 93, 99, 200, 01, 07).

Şcoala de 7 ani nr. 9. Clasa VII-a: Filipaş T. Octavian (3130, 31, 97, 98, 243, E: 1123, 46—48, 56, 64—66).

CURTEA DE ARGEŞ. Clasa VIII-a: Popescu I. Gh. (E: 1149, 56, 60, 71, 72, 78, 79, 82, 84, 95), Roncea A. Mariana (E: 1147—49, 56, 57, 71, 79, 82, 84, 95, 98), Ştefan I. Petria (E: 1147—49, 56, 57, 70, 71, 79, 82, 84, 95).

DEVA *Şcoala medie „Dr. Petru Groza".* Clasa XI-a: Saslău Stela (3236, 39, 58, 70, 81, 84, 99, 325, 32, 38, 39).

DOROHOI *Şcoala medie 1.* Clasa X-a: Ciobanu Gh. (3072, 95, 98, 102, 03, 06, 10, 20, 25, 27, 28, 45, 51, 75, 93, 95—97, 202).

FĂGĂRAŞ. Clasa VIII-a: Vămanu V. Dan (3226, 95—97, 302, 03, 05, E: 1163—68, 74—77, 79, 80), clasa X-a: Klein Wilhelm (3198, 99, 209, 95—300, 02—04, 06).

FĂGET. Clasa VIII-a: Constantin A. Rodica (E: 1133—35, 46, 48, 50—52, 56, 64, 66, 74).

FAUREI. Clasa IX-a: Mihăescu Ion (3120, 23, 30, 34, 62, 97, 98, 203, 27, 44, 57).

FETEŞTI. Clasa X-a: Ganciar Andrei (3123, 25, 31, 34, 44, 49, 51, 62, 67, 81, 302, 05).

FOCŞANI. Clasa VIII-a: *Pantelimon Anton* (3187, 88, 90, 96—99, 201, 08—10, 13—15, 17, 19, 50, 53, E: 1133—44, 46—48, 50, 51, 53—56, 58), Paraschiv Florin (3095, 97,

98, 110, 30, 44, 47, 75, 87, 97, 98, 200, 08, 09, 14, 16, 17, 43, 86, 95—98, 301, 03, 05, E: 1147, 56, 71, 72, 78, 79), clasa X-a: *Munteanu Valeriu* (3089, 105, 15, 20, 24, 39, 41, 43, 56, 60, 68, 81—83, 88, 91, 201, 11, 17, 29, 36, 43, 47, 48, 66, 67, 70, 74, 80—84, 89, 91—94, 96—305, 08), Vasiliu H. Zonel (3187, 89, 90, 97, 98, 201, 03, 19, 27, 28), clasa XI-a: Ghiuș I. Viorel (3082, 104, 05, 87—90, 93—203, 05, 08—11, 13, 15, 16, 19, 21, 27, 29, 36, 41—43, 47, 48, 57).

GALAȚI *Școala medie „V. Alecsandri"*. Clasa IX-a: Diaconescu Mihai (3120, 21, 23—26, 30—37, 41, 43, 44, 47—51, 56, 62, 87—90, 96, 98, 208, 09).

Liceul militar „Mihai Viteazul". Clasa X-a: Căpran Petre (3107, 12, 30, 31, 33, 34, 37, 41, 88, 90, 95, 98, 99, 201—03, 08, 09, 60 — „O aplicare a binomului lui Newton").

GIURGIU *Școala medie 1.* Clasa V-a: Decu I. Ligia (E: 1134, 41, 50, 52, 64—66, 74), clasa VI-a: Stăncescu Veronica (3188, 201, E: 1144, 51, 57, 68, 71, 73, 76, 78), clasa VIII-a: Buzatu Ion (3187, 295, 96, 302, E: 1146, 47, 56, 66, 76, 79, 87), Clejanu Alex. (3120, 22, 25, 35, 43, 47, 49, 51, 62, 87—89, 98, 201, 47, E: 1222), Ionescu Liviu (3120, 22, 23, 30, 49, 51, 62, E: 1126, 27, 36, 46, 47, 56), Popescu Gh. Adina (3080, 100, 02, 20, 22, 30, 33, 35, 37, 41, 87, 88, E: 1116, 20), Vișan Teodor (3120, 97, 208, 86, 88, 95, 96, 302, 03, E: 1121—24, 26, 29—31, 33, 35, 41, 42, 48, 51, 54, 55, 66, 74), clasa X-a: Caraconea Emanoil (3193, 200—05, 07—10, 15, 16, 19, 21, 44, 47, 57, 68, 70, 86, 91, 95—302, 04, 05, 07, 08), Marinescu Sergiu (3107, 25, 28, 30—34, 38, 42, 62, 83, 87, 90, 92, 98—203, 08—10, 16, 69, 70, 74, 77, 81, 84, 91, 97, 305), Mălureanu Gh. (3120—22, 25, 30, 31, 36, 37, 41, 62, 87, 89), Profirescu Marcel (3096, 107, 09, 10, 12—17, 19, 43—52, 54, 62, 66, 71, 72, 74—76, 81—84, 86, 99, P), Profirescu Rodica (3006, 11, 110, 24—26, 43, 44, 47, 48, 50—52, 62, 71, 75, 76, 81, 84, 86, 87, 89—91, 96, 99, 201, 03, 09, 19, 38, 43), Stănișteanu F. Lucian (3082, 93, 106, 09, 10, 15, 16, 19—25, 30, 31, 34, 42—44, 46, 49—51, 56, 75), *Vasilescu Florian* (3158, 260, 63, 66—70, 73, 74, 76, 77, 80—89, 91, 94—310 P), clasa XI-a: Brișcă Virgil (3107, 09—12, 15, 16, 20—23, 25, 27, 28, 37—39, 44—49, 51, 56, 60, 62, 64, 66, 70, 72, 74—78, 83, 84, P), Mirlogeanu Florea (3188, 214, 25, 36, 39, 45, 54, 65, 66, 68, 69, 76, 78, 80, 82, 306, 09—11, 14, 22, 25, 26, 28, 29, 32, 36—41), Vișinescu M. Mihai (3233, 39, 40, 42, 46—48, 50, 54, 60, 69, 72, 77, 82).

Școala medie 2. Rădoi Gh. Mihai (3260, 68, 69, 71, 73, 81, 85, 95—98, 302, 03).

HOREZU *(Regiunea Pitești)*. Clasa X-a: Badea I. Vasile (3122, 25, 30, 31, 33—35, 48, 51, 68, 97, 98, 303), clasa XI-a: Mateescu Gh. B. (3107—10, 20, 22, 25, 27, 28, 30—32, 35, 45, 48, 49, 51, 62), absolvent: Olaru I. Iosif (3107, 09, 10, 12, 15, 16, 21, 25, 28, 30, 31, 33—35, 37, 45, 49, 87, 90, 97, 98, 202, 03, 08—10, 14, 16, 19).

HUȘI *(Regiunea Iași) Școala medie 1.* Absolvent: Dolteanu Temistocle (3258, 74, 81, 82, 85, 86, 89, 96—301, 04, 05, 07), clasa XI-a: Lacovei Ioan (3109, 20, 22, 25, 30, 31, 35, 39, 42, 46, 51, 62, 75).

IANCA *Școala medie 1.* Clasa VIII-a: Vasile Corneliu (E: 1133, 50, 53, 59, 61, 66, 74, 78, 79), clasa X-a: Marin Ștefan (3188, 90, 97, 98, 201, 08, 09, 96, 98), Oprea S. Radu (3120, 22, 25, 37, 62, 87, 90, 97, 306), clasa XI-a: Iordan N. Marin (3112, 19, 20, 23, 25, 27, 30, 31, 34, 37, 42, 45, 49, 51, 60—62, 65, 87, 93, 95, 97), Sotiriu Dionisie (3103, 09, 10, 16, 20, 22, 25, 31, 33, 34, 37, 42, 62, 87, 97, 202, 05, 09, 10).

IAȘI *Școala medie 1.* Clasa VIII-a: Cacianunov Claudia (3131, 75, 87, E: 1121, 23, 24, 33, 64, 76, 94), Dascălu Paul (3260, 67, 88, 95—98, 303, 05, 32, E: 1161, 63—68, 73, 74, 76, 77, 79), Wolfsohn Arnold (3113, 22, 51, E: 1123, 26, 29, 35, 46, 49, 51) clasa X-a: Weisbuch Samuel (3122, 25, 30, 32, 33, 35, 44, 49, 51, 98, 99, 209), clasa XI-a: *Cozma Nicolae* (3107, 09, 19, 20, 22, 23, 25, 28—31, 33, 34, 36, 38, 41, 56, 60, 62, 87—92, 96—201, 03, 05, 07—10, 21, 27, 29, 35, 36, 42, 43, 72, 81—83, 86—88, 96—300, 02—05, 08), Manole Corneliu (3063, 69, 84, 85, 88, 89, 91, 92, 95—98, 104, 20—25, 27—34, 39, 41, 42), Steckelman I. Suli (3063, 71, 74, 84—86, 91, 93—98, 100, 02, 04, 06—09, 17, 20, 25, 30—38), Tureanu Aurel (2821, 49, 85, 91, 96, 902, 21—23, 32, 34, 38, 41, 51, 53, 89).

Școala medie 2. Clasa X-a: Bolțaru Cornelia (3187, 97, 98, 200, 03, 05, 08—10, 81, 95, 97, 99, 300, 02, 04, 08).

Școala medie 3 „Costache Negruzzi". Clasa VII-a: Antonescu Mihai (E: 1121, 23—25, 36, 37, 47, 49, 56—58, 61, 71, 72, 78, 79), clasa X-a: Masgros Vasile (3110 20—25, 30, 31, 33—35, 37, 41, 48, 49, 51, 62, 75), clasa XI-a: *Brînzei P. Dan* (3119, 48, 49, 51—53, 64—68, 70, 79, 92, 200, 04, 06, 08, 09, 11, 12, 15, 17, 19, 21, 24, 26, 31, 33, 40—43, 45, 47, 57, 58, 60—63, 70, 73—75, 81—84, 86, 88, 90, 94, 97—300, 02, 03, 09, 11, 13, 14, 18, 19, 25, 26, 28, 30, 32—36, 38—41, P), Diaconescu Costel (3107, 0—913, 15—20, 22, 25, 27, 28, 30, 31, 42, 62, 63), Iurman Leon (3187, 89—92, 95—98, 202, 05, 63, 77, 97—99), *Nanu Gh. Octavian* (3107—09, 11, 13, 17—19, 24, 39—41, 43, 48, 52 56, 64—66, 67, 70—73, 75, 76, 78, 81, 82, 86, 88, 94, 99, 305, 06, 25, 32, 36,

P), Titu Liviu (3187, 89—91, 97—203, 07—10, 12, 15, 16, 47, 48, 52).

Școala medie 4. Clasa VIII-a: Cozma Sofian E. (3120, 22, 23, 30, 35, E: 1121, 23, 24, 26, 28).

Școala medie 6 „Vasile Alexandri". Clasa VI-a: Weisbuch Ezra (E: 1136, 40—46, 50—55, 58), clasa VIII-a: *Bleichman Herry* (E: 1121, 24—26, 28—39, 41—46, 48, 51—55, 57, 62, 63, 67, 69—77, 80), Botez Gh. (3131, 38, 56, 84, 91, 92, 217, 27, 47, 50, 60, 63, 81, 95—98, 302, 03, 05).

Școala medie 7. Clasa X-a: Moscovici Marcu (3187, 95, 97, 200—02, 05, 08, 10, 81, 99, 300, 02, 05, 08).

INEU. Lt. Alexe Ioan (3109—11, 23, 24, 36, 51, 56, 60—62, 89, 201—03, 05, 14, 21, 41, 43).

JIMBOLIA *(Regiunea Timișoara).* Mettler Martin (3109—12, 15, 18, 20, 22, 23, 30—36, 39, 40, 42, 62, 87, 90, P).

LUDUS *(Regiunea Cluj) Școala medie.* Clasa VIII-a: *Crăciun Nicolae* (3120, 22, 23, 30—35, 37, 43, 46, 49, 51, 62, 81, 87—89, 97—99, 208, 09, 11, 17—19, 43, 47, 48, 60, 66, 67, 69, 71, 73, 88, 95—98, 302, 03 P).

LUGOJ *(Regiunea Timișoara) Școala medie 1.* Clasa IX-a: Boja Nicolae (3063, 84—86, 91—106, P), Munteanu Ionel (3107, 09, 46, 70, 83, 202, 04, 11, 14, 47, 49, 50, 52—54, 66—69, 77, 84, 95, 97, 98, 300, 02—05).

MĂCIN *(Regiunea Galați) Școala medie.* Clasa X-a: Petrimon Ion (3208—10, 14, 84, 95, 96, 98, 99, 301, 02, 04, 05, 07, 09, 19, 30, 31, 38, 51, 90, 97, 98, 200, 03, 200, 03, 05, 07), clasa XI-a: Anton Gheorghe (3197, 98, 202, 09, 84, 95—97, 99, 300, 05, 39), *Barău Constantin* (3109, 10, 12, 20—22, 25, 27, 28, 30—32, 34, 35, 45, 46, 49, 51, 62, 66, 70, 88, 89, 95, 97, 98, 201—03, 05, 08, 09, 81, 82, 84, 95—97, 99, 304, 05, 07, 39).

MEDIAȘ. Clasa X-a: Horst Kelp (3109, 27—31, 33, 34, 38, 42, 87, 95—98).

MORENI *(Regiunea Ploești) Școala medie.* Clasa VIII *Badea Constantin* (2917, 44, 53, 75, 83, 87, 89, 95, E: 3203, 10—14, 16, 18, 28, 41, 44, 46, 57, E: 1052—63, 65—68, 71—79, 81—93, 128, 31, 36, 49, 59, 60, 62—68, 71, 72, 74—76, 78, 79), Coman Dumitru (3187, 89, 97, 99, 201, 08, 09, 19, 41, 43, 47, 48, E: 1133—36, 40—44, 46—48, 50, 51, 64, 66, 68, 71, 74), clasa IX-a: Butoiu Octavian (3011, 14, 26, 45, 46, 49, 50, 52, 53, 55, 60, 63, 65, 70, 73, 74, 81, 86, 88, 91, 95—305, 07, 08), *Moflic P. Emilian* (3089, 111, 14, 15, 18, 19, 26, 40, 45, 46, 49, 50, 52, 53, 55, 57, 60, 63, 65, 70, 73, 74, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 95—205, 07, 08), Tudor Gheorghe (3096, 126, 96, 215, 18, 48, 45, 46, 49, 50, 53, 55, 60, 63, 65, 70, 73, 74, 81, 86, 91, 95—305, 07, 08), clasa X-a: Bițică N. Marian (3120—22, 24, 25, 30, 31, 33, 34, 38, 44, 48, 87, 90, 97—99, 201, 08, Călărașu M. Dan (3124, 43, 44, 46, 47, 49, 51, 67, 87, 88, 90, 97—99, 201, 08, 09, 27, 38), Lupea A. Gheorghe (3110, 20—23, 25, 30, 31, 33—35, 44, 49, 51, 62, 81, 87, 90, 98, 201, 08, 38), Popescu Al. Mihail (3120—22, 24, 25, 30, 33—35, 43, 44, 46, 47, 49, 51, 87, 97, 98, 209, 38).

OCNA MUREȘULUI *Școala medie 1.* Clasa XI-a: Rusu Ștefan (3084, 85, 87, 91, 97—104, 06, 07, 09—20, 22, 23, 25, 27—30).

OLTENIȚA *Școala medie „Alex. Sahia".* Clasa X-a: Ciocea Nicolae (3115, 16, 28, 31, 74, 81, 95, 96, 98, 99, 303, 04).

ORADEA. Ș.m. 1. Clasa VII-a: Huluca Ion (3120—23, 43, E: 1121, 23—28, 46, 51, 59, 64—66, 74, 76, 78), Zoron Valeriu (3162, E: 1114, 15, 16, 19—21, 23, 24, 26, 27, 29), clasa XI-a: Cipău Radu (3120, 22, 23, 25, 28, 36, 89, 90, 93, 202, 29), Magda Nicolae (3107, 09, 15, 16, 20, 22, 25, 28, 62, 70, 87—90, 93, 97, 201—03, 05, 07—10, 27, 65, 70, 96, 99, 300, 07, 08), Pop Corneliu (3062, 89, 124, 26, 39, 41, 47, 64, 84, 207—10, 29, 36), Șchiop Alex. (3178, 243, 62, 70, 76, 81, 90, 91, 94, 96—301, 03, N).

Școala medie 2. Clasa VIII-a: Nestorescu Rodica (3125, 302, 03, E: 1160, 62—68, 73, 74, 76, 78, 79), Pop Valeria (3295, 96, E: 1133, 36, 46, 48, 56, 68, 78, 87), Pop Violeta (3120, 23, 25, 35, 62, E: 1109, 11, 18, 20, 26), Popa Lucia (3120—23, 25, 30, 33—37, 43, 49, 51, 62, 72, E: 1122, 23, 26, 29).

ORAȘUL STALIN. *Școala medie 1.* Clasa VIII-a: Diaconescu Dan (3120—23, 25, 97, 201, 73, 80, 96, E: 1123, 48, 50, 64, 78), Garabedian Rodica (3189, 219, 60, 80, 86, 95, 98, 402, E: 1133, 34, 42, 43, 46, 48, 55, 56, 63—68, 74, 76, 78), Radu Smaranda (E: 1122, 24, 29, 30, 50, 60—62, 64, 66, 73, 78), Savu Silvia (3266, 67, E: 1159, 60, 63—66, 68, 70, 76, 78), Șerban Doina (3121, 22, 32, 62, 41, 51, 305, E: 1131, 36, 47, 53, 55, 60, 62—64, 66, 67, 74, 74, 78), clasa X-a: Bără Maniu (3122, 27, 28, 87, 97, 98, 202, 09, 14, 16, 19, 51, 96, 99, 302), Lupu Vasile (3263, 65, 80, 96, 98, 99), Tarța Mircea (3122, 27, 28, 43, 46, 48, 49, 51, 87, 97, 98, 202, 09, 14, 16, 19, 51, 96, 99, 302), clasa XI-a: Crintea Ion (3187—89, 97, 98, 200, 02, 03, 05, 07—10), Lazăr Horia (3111, 12, 22, 23, 29, 38, 45, 75, 87, 88, 90, 97, 202, 05), Spîrchez Florin (3107, 09, 10, 12, 20, 22, 27—29, 31, 33, 45, 62), *Stoican Mircea* (3107—10, 12—20, 22—25, 27—49, 51, 54, 58—60, 62—64, 67, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 84, 86), Velicu Dan (3107, 15, 38, 62, 281, 97, 99, 300, 04, 05, 08).

Școala medie 5. Clasa VIII: Vătășan Alex. (3116, 20, 22, 23, 58, 62, 67, 87—89, 97, 99, 203, 04, 11, 15, 17—19, 43, 44, 46, 47, 49—

51, 53, 57, 58), clasa XI-a: Hortopan Rodica (3086, 93—98, 100, 03, 06).

Școala de 7 ani nr. 3. Clasa VI-a: Lepădatu Victoria (E: 1127, 28, 30, 31, 34, 35, 39).

Școala de 7 ani nr. 12. Clasa VI-a Munteanu Mihai (E: 1130, 35, 41, 43, 53, 64—66, 73, 74).

ORAȘTIE *(Regiunea Hunedoara). Școala medie „Aurel Vlaicu".* Clasa X-a: Trifu Tiberiu (3127, 42, 49, 270, 81, 84, 97—301, 04, 08).

ORAVIȚA. Clasa XI-a: *Gorici Ion* (3107, 09—11, 16, 20, 22, 23, 25, 27, 30, 32—34, 36, 42, 47, 49—51, 60, 62, 87, 89—91, 95—99, 202, 05, 10, 11, 15, 16, 21, 27, 29, 41, 46—48, 56, 57), Zarcula Ion (3107, 09, 10, 15—17, 20, 22, 23, 27, 36, 38, 60—62, 73).

OȚELUL ROȘU *(Regiunea Timișoara). Școala medie.* Clasa IX-a: Azzola Giovanni (3192, 215, 44, 59, 60, 63, 66, 67, 68, 70, 73, 74, 78, 80, 81, 83, 85—88, 90, 91, 95—99, 302—07).

PĂUNEȘTI *(Regiunea Bacău). Școala de 7 ani.* Clasa VI-a: Berbece C. Dumitru (E: 1110, 33, 55, 64, 66, 67, 74, 78), Novac Virginia (3133, E: 1126, 29, 33, 50, 51, 54, 58), Vasilache Maria (3260, E: 1148, 61, 63—67, 73, 74), clasa VII-a: Chiriac Gheorghe (E: 1148, 52—54, 56, 62—64, 71, 74, 76, 78, 80), Ștefan Felicia (E: 1118, 35, 50, 51, 53—55, 64, 78).

PETROȘANI *(Regiunea Hunedoara). Școala medie 1.* Clasa VIII: Albu Toma (3187, 89, 97—99, 201, 11, 17, 47 E: 1136, 46), clasa IX-a: Orend Anke (3120—22, 25, 30, 31, 33, 37, 49, 51, 62), Grozavu M. Afilie (3187—91, 96—201, 03, 08—10, 15, 17—19, 21, 27, 41, 43, 46—50, 52, 53, 55, 57), clasa XI-a: *Bergtholer Cristian* (3107—25, 27—38, 40—42, 44—46, 48, 49, 51, 52, 55, 58, 60—62, 64—70, 73—75 77, 77, 79, 80, 84, 87—219, 21—48, 50, 53, 57).

PIATRA NEAMȚ. *Școala medie 1 „Petru Rareș".* Clasa X-a: Poteraşu Victor (3281, 86, 95, 97—302, 04, 05, 07, 08).

Școala medie 2. Clasa IX-a: Slavu D. Aurora (3120, 22, 23, 25, 30, 32—34, 43, 49, 95, 96, 302, 03).

PITEȘTI. *Școala medie 1.* Clasa V-a: Ivănescu N. Nicolae (E' 1129, 30, 34, 51, 52, 64), clasa VIII-a: *Strătilă C. Șerban* (3108, 10, 28, 44—46, 48, 65, 75, 82, 84, 87—92, 97—201, 03, 08, 11, 12, 16—19, 27, 38, 41, 44, 46—49, 52, 57, E: 1134, 37, 38, 40, 45, 48, 52, 54, 56, 59—68, 71—74, 77—79, 81—85, 87—98), *Vlaheli Dan* (3110, 20, 22, 23, 25, 30—37, 44, 46—48, 62, 65, 75, 82, 84, 87—90, 92, 97—201, 03, 08, 09, 12, 16, 17, 19, 27, 38, 43, 46, 47, 52, 67, 302, E: 1121—23, 25—30, 33—38, 40—42, 44—47, 50—56, 59—68, 71—74, 76—80), clasa IX-a: *Diță Petre* (3187—91, 96—202, 05, 08—10, 12, 16, 17, 19, 21, 23—25, 27, 29, 34, 41, 43, 46, 47, 49, 50, 53, 57, 68—70, 73, 77, 80, 81, 98, 99, 302, 03, 05), Miriţescu V. Ion (3110, 20, 22, 23, 25, 26, 30, 32—36, 43, 44, 46—52, 58, 59, 61, 65, 67, 84, 86, 216, 17, 19, 27, 41), clasa X-a: Anghelache C. Tudorică (3125, 30, 32, 33, 47, 49, 51, 58, 62, 98, 99, 208, 09, 96), Berianu I. Mihai (3123, 25, 26, 30—36, 48, 68, 83), *Dobre Gh.* (3107—10, 37, 43—49, 51, 52, 56, 61, 62, 68, 75, 81, 83, 84, 87—92, 97—201, 03, 08, 09, 12, 13, 16—19, 21, 27, 29, 34, 38, 41, 43, 46—49, 57), *Ivănescu Mircea* (3124, 26, 30, 32—35, 38, 41, 43, 47—49, 51, 57, 58, 75, 81, 84, 87, 92, 98—200, 08—10, 17, 21, 34, 38, 47, 63, 73, 81, 85, 95, 97, 98, 302, 05), *Velicescu T. Mircea* (3040, 82, 105, 07, 09, 12, 15, 16, 28, 42, 48, 52, 62, 75, 84, 87—90, 92, 93, 95—203, 05, 08, 09, 14, 17, 21, 28, 29, 41, 43, 49), *Vlăducă Gigel* (3108, 36, 43, 46, 48, 49, 51, 65, 67, 88, 90—93, 98—200, 07, 09, 18, 21, 27, 29, 38, 41, 47, 48, 52, 58, 60, 66, 72—74, 76, 77, 80—83, 86—88, 95—305), clasa XI-a: *Dimoiu Iulian* (3120—23, 25, 27—39, 42, 44, 47—49, 51, 52, 55, 56, 59, 60, 62, 70, 71, 74, 76, 81—84, 87, 90, 92, 95—203, 05, 08—10, 12, 15, 16, 21, 27, 36, 39, 41, 43, 50, 53, 54, 57), Ștefănescu Ion (3107, 08, 25, 31, 33, 34, 38, 62, 97, 200, 03, 05, 96, 98). Absolvent: Duță Doru (3111, 23, 37, 87—90, 97, 98, 200—03, 05, 10, 21, 43, 96, 99).

Școala medie 3. Clasa X-a: Alexe I. Ștefan (3110, 20, 24, 25, 30—33, 62, 88, 97, 98, 203, 08, 09, 95, 96, 98, 302), Fotescu M. Constantin (3121—23, 30—33, 61, 97, 201, 08).

PLOEȘTI. *Școala medie 1 „I. L. Caragiale".* Clasa VIII-a: Costache Gh. Ioan (3187—89, 97—99, 201, 03, 08, 09, 15, 19, 21, 27, 43, 47, 48, E: 1133, 35, 42, 46—48, 50—57), Drăgulescu Marius (3122, 25, 30, 33, 34, 98, 209, 95, E: 1129, 33, 35, 46, 52, 54, 56, 63, 64, 66, 74), Duță Petre (3120—24, 26, 29—31), *Gheorghiu A. Nicolae* (3125, 43, 47, 49, 51, 58, 62, 67, 87—90, 97—99, 201, 02, 04, 08, 09, 19, 34, 38, 41, 43, E: 1133—36, 38, 41—48, 50—57, 60—69, 71, 73—76, 78, 79), *Marinescu Alexandru* (3100, 02, 04, 20—23, 25, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 46, 49—51, 62, 87—92, 97—99, 201, 08, 09, 27, 41, 43, 44, 59, 67, 73, 83, 86—88, 95—98, 302, 03, E: 1111, 14, 17, 19—30, 33, 35, 36, 38, 41—48, 50—56, 59, 60, 63—68, 71, 74, 76—79), *Opriș M. Ion* (3121—23, 25, 30—35, 43, 49, 51, 62, 87—89, 97, 99, 208, 09, 19, 43, E: 1121, 23—31, 33—36, 38, 41, 42, 44, 46—48, 50—54, 56, 58), Pîrîianu I. Radu (3120, 22, 30, 31, 33—35, 51, 62, E: 1116, 19, 23, 25, 26, 50), Ștefănescu Anca (3187—89, 98, 99, 208, 09, 17, 27, 43, E:

1133—35, 41, 42, 44, 46—48, 50—52, 54—56), clasa IX-a: Dumitrescu D. Vladimir (3069, 91, 97, 97, 115, 16, 20, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 44, 47, 49, 51, 87, 90—92, 97, 98, 202, 05, 09, 10, 21, 28, 33, 34, 43, 70, 99), Georgescu Eugen (3069, 85, 86, 95, 100, 04, 05, 10, 22—25, 30, 31, 33—37, 41, 44, 51, 62, 84, 88, 201), *Mușat Paul* (3187—92, 96—201, 03, 08—12, 15, 17—19, 38, 43, 46—49, 52, 57, 66, 68, 81, 88, 91, 95—98, 302, 03, 05), Popescu Gh. Valentin (3120—23, 30—35, 37, 43, 47, 49, 51, 62), Rosemberg Theodor (3110, 20, 22, 25, 30—35, 37, 41, 43, 44, 47—49, 51, 62, 84, 90, 97—200, 03, 08, 09, 65, 70, 74, 86, 95—98, 302, 03, 05), Timuș Dan (3069, 94, 96, 103, 06, 09, 15, 22—25, 3038, 42, 47—51, 60, 75, 76, 81, 84), Teodorescu Luiza (3131, 49, 91, 205, 43, 73, 81, 96, 98, 99, 303, 32), Tomescu I. Ion (3182, 83, 203, 59, 60, 63, 66, 68—70, 72, 73, 80, 81, 83, 86, 88 90, 91, 95—98, 301—06, 08, 09, P), Tăbușcă C. Pavel (3188, 201, 12, 21, 28, 33, 35, 43, 60, 65, 67, 70, 73, 80, 81, 83, 86, 95—99, 302—05, 08), Verbancu Smaranda (3131, 49, 91, 243, 73, 81, 92, 98, 99, 303), Zade Constantin (3311, 12, 15, 20, 21, 23, 25, 28, 32, 33, 38), clasa X-a: Drăgulescu Cornel (3122, 25, 30, 33, 34, 98, 209, 95, 98), *Dumitrescu Stelian* (3026, 47, 51, 62, 83, 104, 08, 10, 16, 19, 27, 29, 38, 43—45, 47, 48, 75, 87, 88, 95—202, 05, 07—10, 15—17, 19, 21, 29, 47, 57, 95—300, 02, 03), *Nicolescu A. Basarab* (3195, 202, 05, 12, 29, 36, 41, 42, 44, 47, 48, 59, 61, 63, 66—68, 80—84, 88, 89, 300, 01, 07, 08, 11, 14, 15, 17, 25, 28, 32, 38—40), Spătaru B. Al. (3120—25, 30—38, 43, 44, 48, 49, 62, 87, 88, 90—92, 97—200), clasa XI-a: *Ciochină Constantin* (3153, 77, 84, 204, 28, 41—45, 58—60, 62, 70, 81—92, 94—301, 03—08), Lazăr Gh. (3187, 97—99, 202, 09, 98, 99, 301, 02, 04), *Voinescu Ștefan* (3112, 50, 60, 71, 75, 88, 92, 94, 200, 01, 03—05, 07, 08, 10—14, 16—19, 27, 28, 34, 38—40, 47, 48, 57, 63, 70, 74, 80—82, 86, 88, 91, 94, 95, 97—305, 07, 08).

Școala medie 2 „Alexandru Toma". Clasa X-a: Ardeleanu Alexandru (3190, 97—99, 203, 09, 21, 95, 98, 302, 03), Nicolescu P. Anca (3190, 97, 98, 203, 09, 21, 95, 98, 302, 03), Petrescu Alexandru (3120, 25, 30—33, 35, 36, 51, 87, 88, 97—99, 201, 03, 08, 09, 18, 41, 43), Petrescu St. Ioan (3120, 25, 30—37, 51, 87, 88, 97—99, 201, 08, 09, 41, 43), Cișmoș Cornelia (3006, 17, 29, 34, 50, 57, 93, 104, 06).

Școala medie 3 „Mihai Viteazu". Clasa VII-a: Stăvaru Cristina (E: 1127, 36, 43—45, 50, 52, 53, 55, 58, 65, 74, 76, 77), clasa X-a: *Caliniac Nicolae* (3055, 108, 18, 47, 59, 68, 68, 73, 74, 76, 77, 85, 87—91, 93—219, etaoisnrdl cmfw snrdl cmfwy vbgk cmfway 21, 27—29, 33, 36, 38, 40, 43, 45—48, 50, 52—54, 56—60, 65—70, 73, 74, 76—78, 80, 83, 86, 88), Vișină Elena (3187—89, 93, 97, 98, 200, 02, 03, 05, 07, 96—300), absolvent: Căsăndroiu C. Tudor (3187, 89—92, 201, 02, 05, 06, 14, 21, 29, 36, 39, 41, 43), Dobrișan Maria (3241, 43, 46, 47, 49, 50, 52, 57, 82, 86, 94—302, 05, 07, 08).

PUCIOASA. *Școala medie*. Clasa VIII-a: Frățilă Silvia (3086, 102, E: 1111, 14, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 26, 29, 30, 34, 41, 42, 46, 48, 50—52, 54, 56, 59, 64—66), Stanciu Stelian (3070, 100, E: 1109, 12—17, 20), clasa IX-a: Brezeanu I. Stelian (3110, 20—25, 30—35, 37, 38, 41, 43, 44, 46—49, 51, 52, 62, 75, 81, 87, 89è 98, 201, 09, 21, 43), Gîlmeanu Vasilaș (3108, 10, 20, 22—25, 30—37, 40, 41, 45—52, 56, 58, 62, 75, 81, 84), Manea Gh. Constantin (3256, 66—69, 81, 95—98, 302, 03, 05), Niculescu Simona (2956, 61, 66, 72, 76, 83, 87, 89, 95, 3001, 04, 180, 87, 88, 93, 97—99, 201, 08, 09, 19, 120, 22, 25, 30—34, 62, 75), Șerbănoiu Nicolae (3187—92, 97—99, 201, 03, 04, 08, 09, 12, 15—19, 21, 27, 38, 41, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 53, 55, 57), clasa X-a: Andreescu Sonia (3189, 97, 98, 209, 27, 69, 70, 95—97, 302, 03, 05), Pătrulescu Cornelia (3198—203, 05, 09, 10, 53, 98, 99, 300, 01, 08), *Popescu Maria* (2933, 56, 61, 65, 66, 76, 78, 83, 86, 87, 89, 95, 3002—04, 96, 98, 109, 10, 20, 22, 23, 25, 30—34, 41, 42, 55, 62, 75, 83, 87, 88, 90, 93, 95—98, 202, 03, 05, 07—09), *Teodoroiu Elena* (2933, 56, 61, 65, 76, 78, 83, 86, 87, 89, 95, 3002—04, 96, 98, 109, 20, 22, 23, 25, 30—34, 41, 42, 55, 62, 75, 83, 87, 88, 90, 93, 95—99, 202, 03, 05, 07—09), clasa XI-a: Martinescu Aurelia (3096, 98, 109, 10, 20. 23, 25, 30—34, 41, 42, 55, 62, 75, 83, 90, 97, 90, 97, 98, 202, 03, 05, 08, 09, 19), Nicolaescu V. Vasile (3265, 70, 81, 83, 88, 91, 96—303, 05), Pestrițu Cornelia (3096, 98, 109, 10, 20, 22, 23, 25, 30—34, 41, 42, 55, 62, 83, 87, 90, 98, 202, 03, 05, 08, 09, 19), Rizea O. Maria (3187, 89, 90, 97, 98, 200, 02, 05, 07, 09, 10, 29).

RĂDĂUȚI. *Școala medie 1*. Clasa XI-a: *Bihoraș Leopold* (3107—20, 22—25, 27—38, 40—46, 48—52), Mang Norbert (3109—12, 15, 16, 22, 25, 27, 28, 30, 32—34, 38, 42, 45, 46, 51, 62, 84), absolvent: Popa V. Gheorghe (3270, 71, 95—303).

Școala medie 2. Clasa X-a: Firescu Felicia (3110, 22, 25, 30—34, 36, 37, 44, 49, 51, 62).

REȘIȚA. *Școala medie*. Clasa X-a: *Perianu Dan* (3109, 10, 14—16, 22—25, 30—35, 37, 38, 41, 42, 44, 46—52, 58, 62, 67, 76, 81, 87, 90—92, 97—202, 05, 08—12, 16, 17, 43, 46—50, 52, 53, 57, 63, 65, 67, 68, 81, 84, 91, 95—301, 03—05), absolvent: Tat Mircea (3107, 09, 10, 13, 16, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 38, 42), Trăilă Doru (3107, 19, 23, 44, 45, 55, 75, 216, 28, 37, 43, 63, 65, 66, 68, 70, 76—78, 80—82, 84, 88, 308).

Școala de 7 ani nr. 1. Clasa V-a: Grando Ion (E: 1134, 41—43, 50—52, 55, 63—67, 73, 74), clasa VI-a: Cusma Mariana (E: 1126, 29, 30, 33, 35, 38, 41, 53, 59, 62, 64, 66, 68, 73, 74, 76), Foioșanu Mariana (E: 1129, 33—35, 38—42, 44—46, 50—55), Forol Iosif (E: 1133—35, 38—42, 44—47, 50—55).

RIMNICU SĂRAT. *Școala medie 1.* Clasa IX-a: Tapală V. Anton (3187—92, 97—99, 201, 08, 09, 12, 21, 27, 41, 43, 49, 96—98, 302), clasa X-a: Stănescu Mihail (3109, 10, 20, 22, 25, 28, 31, 45, 75).

Școala medie 2. Clasa XI-a: Manolache Maria (3187, 88, 205, 09, 21, 84, 86, 98, 99, 302), Simion Lucreția (3102, 03, 05, 07, 09, 11, 15, 19, 25, 42, 87, 88, 97, 98, 281, 96—301, 05).

RIMNICU VILCEA. *Școala medie 1.* Clasa VIII-a: *Poșircă M. Ion* (3187, 88, 97—99, 208, 09, 11, 15, 17, 43, 44, 48, 57, 66, 95—97, 302, 03, E: 1133—35, 41—44, 46, 47, 50—56, 62—69, 72—78), clasa IX-a: *Burghelea Dan* (3010, 13, 15, 20, 22, 25, 29, 32, 37, 38, 43, 46, 50, 53, 56, 61, 63, 66, 69, 72, 74, 77, 79, 83, 84, 90, 92—96, 98, 99, 103, 06, 12, 13, 18, 27—29, 42, 50, 60, 64, 67, 71, 73, 85, 93, 202, 05, 07, 13, 23—25, 29, 35—37, 39, 42, 59, 60, 63—70, 72, 73, 81—91, 96—308, P), Cămilă Constantin (3187, 89, 98, 201, 41, 43, 59, 88, 95, 98), *Marinescu Dan* (3067, 69, 73, 74, 79, 83, 87—90, 93—96, 98, 101, 03—19, 27, 28, 40, 42, 59, 61, 63—73, 85, 89, 93—95, 205—07, 14, 15, 18, 23, 32, 37, 42, 44, 45, 56, 59—73, 76, 77, 82—91, 94—310, P), *Mazilu Petre* (3107, 26, 29, 38, 40—42, 45, 59, 61, 65, 67, 73, 75, 83, 92, 93, 95, 96, 200—04, 07—13, 15—19, 23—27, 32, 35, 37, 38, 41—50, 52, 53, 55, 57, 60, 70, 73, 81, 83, 84, 86—88, 91, 95—303, 05, 10), Parlopan Florin (3120, 21, 23—25, 30—35, 37, 41, 44, 48, 50—52, 58, 62, 81, 83, 86, 90—92, 97—99, 209, 16, 49, 50, P), clasa X-a: *Iliescu Cristian* (3006, 07, 09—13, 15, 16, 18—27, 29, 31—34, 38—40, 42—47, 50, 53—58, 63, 66, 69, 71, 72, 74, 75, 77, 79, 82—84, 86, 88, 92—100, 02—06, P), Obogeanu Ilie (3107, 09—11, 20, 22, 25, 28, 31—35, 37, 38, 41), clasa XI-a: Verșanu D. Dumitru (3187—93, 95—203, 05, 08—10, 21, 29, 38, 43, P), absolvent: *Diaconescu Corneliu* (3107—16, 18—20, 22, 23, 25, 27, 28, 30—42, 44—51, 60, 62, 70, 77, 83, 87—91, 95—203, 05, 07—12, 14, 16, 21, 29, 36, 39, 41, 43, 47, 49—51, 57).

ROMAN. *Școala medie 1* Clasa VIII-a: Ilici C. Eugen (3123, 43, 49, 87, 89, E: 1146—48, 50, 53, 56, 64, 66, 68, 76, 78), clasa X-a: Ciubotaru Benu (3281, 84, 94, 96, 98—304, 07, 08), Gogu Alexandru (3156, 58, 62, 86—91, 97—201, 03, 04, 08, 09, 11, 15—19), *Ilioi C. Constantin* (3107—25, 27—39, 41—52, 56, 58, 60—64, 66, 68—70, 72, 74—76, 84, P).

ROȘIORI DE VEDE *(Regiunea București).* Clasa X-a: Dincă D. Ion (3221, 29, 38, 43, 95—301, 03—07), Lebedencu Iulian (3112, 20, 22, 41, 46, 63, 70, 82, 87, 88).

RUPEA *(Regiunea Stalin).* Clasa X-a: Bănuț Ana (3063, 69, 84, 86, 90, 93, 94, 97, 98, 100, 06), Puri Gherhard (3107, 09, 11—13, 15, 16, 18, 19, 27—29, 42, 83).

SATU MARE. *Școala medie „Mihail Eminescu".* Clasa VIII-a: Mihălțeanu Doina (3143, 86—89, 96, 97, 302, E: 1135, 48, 56), Neuhauser Alex. (3121, 22, 30, 35, 49, 51, E: 1129, 30, 46, 47, 62, 65), Rasian Atanasie (3159, E: 1121, 26, 30, 33, 50, 56, 66, 74, 76), clasa X-a: Mădăraș Lucian (3110, 22, 30—35, 44, 45, 47—49, 51).

SIBIU. *Școala medie 1 „Gheorghe Lazăr".* Clasa IX-a: Gheorghiță I. Ion (3259, 66—68, 73, 81, 87—89, 95, 97, 98), clasa X-a: *Miang-Hoang-Ho* (3107, 09—17, 19, 22—25, 27—38, 41, 42, 45, 47—49, 51, 56, 58, 60, 62, 70, 72, 75, 84), Miang-O.-Dong (3069, 74, 84, 86, 93—95, 97, 100, 06, 07, 09—17, 19, 22—25, 27—38, 42, 47—49, 51, 56, 58 ,62, 67, 75, 84), Munteanu Ovidiu (3109—11, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 34, 36, 38, 42, 45, 48, 49, 51, 52, 54, 62, 82, 83).

Școala tehnică de topografie. An. II: *Grigore Al. Gheorghe* (3107, 09, 12, 15—17, 19, 20, 22, 25, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 42, 46, 48, 49, 51, 62, 81, 87, 90, 97, 98, 200, 02, 03, 07, 09—12, 14, 16, 21, 50, 52, 53, P).

SIGHET. *Școala medie 1 „Filimon Sîrbu".* Clasa IX-a: Tomoiagă M. Dorin (3120, 25, 30—35, 37, 41, 44, 48, 49, 51, P).

SIGHIȘOARA. *Școala medie 1.* Clasa IX-a: Sutac Sidonia (3133, 34, 43, 47, 49, 51, 82, 97, 208, 11, 17), clasa X-a: Filip Ioan (3141, 43, 47—49, 51, 58, 81, 86, 87, 89, 97—99, 215), clasa XI-a: Burjan Anton (3145, 49, 82, 83, 89, 98, 213, 16, 17), Micu Nicolae (3198, 200, 09, 10, 16, 17, 50, 95, 99—302, 05).

SIMERIA. Clasa XI-a: Ardelean Tiberiu (3187—90, 93—203, 05, 07—10, 16, 19, 21, 27).

SINAIA. Clasa XI-a: Popa Constantin (3109, 10, 20, 22, 25, 42, 97, 202, 81, 96, 98—300 P).

SINTIMBRU *(Hunedoara). Școala de 7* ani. Clasa VI-a: Săbăduș Petru (E: 1126—30).

SĂRMĂȘAG *(Regiunea Oradea).* Tehnician: *Gherlan Vasile* (3062, 63, 66, 69—76, 80, 82, 86, 94—96, 100, 02, 06—16, 44, 46—52, 56, 60—64, 68, 70, 72, 74—76, 81, 85).

SLĂNIC *(Regiunea Ploești).* Clasa XI-a: *Radu N. Gheorghe* (3107, 09—11, 14—16, 19, 28, 42, 44, 45, 48, 49, 51, 54, 82, 83, 87, 89, 95, 97—200, 02—05, 07—10, 12, 13, 15, 16, 21).

SLATINA *(Regiunea Pitești)*. Absolvent: Osiceanu Dan (3201—03, 07—10, 14—19, 21, 27, 29, 36, 38, 49—51, 53, 57, 64, 66, 70, 73, 81, 82, 84, 91, 306, P).

SLOBOZIA. *Școala medie „Mircea cel Bătrîn"*. Clasa VIII-a: Domnișoru O. Hortensiu (3187, 97—99, 208, 09, 27, 44, 96—98, 302).

STREHAIA. *Școala medie*. Clasa X-a se-77, 80, 81, 86, 88, 89, 91, 95—99, 302, 03, 05—07), clasa XI-a: Bacric N. Vasile (3260, ral: Cenușe Gheorghe (3260, 66, 68—70, 76, 66, 68, 69, 80, 81, 86, 91, 95, 96—301, 03—05, 08), student: *Berdan I. Ion* (3187—92, 95—99, 201—03, 05—10, 12—14, 16, 17, 19, 21, 29, 33, 36, 39, 41—43, 47, 48, 50, 53, 54, 58—60, 63, 66, 68—70, 73, 74, 80—86, 88, 90, 91, 94, 97—99, 302, 04, 05, 07—10, P).

SUCEAVA. Clasa IX-a: Socoliuc Gheorghe (3085 106, 87—91, 97—201, 03, 08—10, 12, 17, 19, 27, 41, 43, 49, 57, 66—69, 73, 87, 88), Soroceanu Mihai (3011, 24, 26, 27, 97, 104, 20, 23, 25, 31, 36, 62, 89, 97), Teodorescu Florin (3125, 51, 87, 89, 90, 97, 98, 227, 43), clasa X-a: Pop Ioan (3191, 211, 15, 16, 45, 47, 49, 50, 52—54, 56, 57, 62, 68, 73, 76, 83, 88, 305, P), clasa XI-a: Andrișon Gh. (3107, 09, 10, 12, 19, 23, 27, 38, 51, 89—91, 97, 98, 200, 02, 05, 09, 10, 13, 21, 43, 81, 96—300, 04, 05, 08), Marchitan Ștefan (3006, 11—14, 21, 22, 25, 26, 29, 31, 34, 42, 43, 54, 55, 62, 63, 69, 71, 72, 80, 92—96, 100, 02, 03, 09, 10, 20, 22).

TECUCI. *Școala medie 1*. Clasa VIII-a: Schäfler Lazăr (3120, 32, 41, 87, 88, 98, 201, 08, 09, 95, 96, 302, E: 1126, 27, 33—35, 43, 48, 50, 51, 55, 56, 61, 63—66, 67, 74, 76, 78), clasa IX-a: Iftodie Săvel (3180, 88—90, 97—99, 208, 12, 41, 43, 50, 53), clasa XI-a: Sulugiuc Silvia (3221, 29, 35, 42, 58, 60, 65, 86, 98, 304, 07, 08, 14, 25, 28, 31, 32, 35, 38, 40), absolvent: Cheboc Gh. Marcel (3229, 36, 60, 63, 65, 80, 95—99, 301—05).

Școala medie 2. Clasa XI-a: Vidrașcu Traian (3063, 68—72, 84, 86, 90, 93, 95, 96, 98, 101, 03, 06.

TIMIȘOARA. Studenți: Breton N. Dan (3236—41, 81, 82, 86, 98, 99, 305, 13, 25, 32, P), Mettler Martin (Fac. Mat.-Fiz.) (3188, 89, 91, 96—205, 07—10, 41, 43, 86, 95—305, 08—10), absolvent: Dincă Vasile (3120, 22, 39, 43, 46—49, 51, 217, 62, 99).

Școala medie 1. Clasa V-a: Ardeleanu Nicolae (E: 1141, 42, 44, 48, 52, 54—56, 60, 63, 66, 68, 74, 76, 78, 79), *Coșereanu Sanda* (3120—23, 30—35, 37, 41, 43, 49, 51, 62, 87—89, 97—99, 201, 08, 08, 17, 43, 44, 88, 96, 302, 03, E: 1121, 23—26, 29, 30, 32, 34—36, 38, 40—42, 47, 51, 52, 54—56, 59, 63, 65—68, 74, 76, 79), Hiriș Viorel (E: 1160—68, 71, 74, 76, 78, 79 P), Mircea Petru (3120, 21, 25, 33, 35, 49, 87—89, 97, 99, 286, E: 1123, 24, 29, 30, 33, 35, 38, 42, 46, 50, 53, 66, 67, 71, 76), clasa IX-a: Bernath Walter (3071, 86, 97, 100, 04, 10, 30—36, 41, 58, 62, 88, 99, 201, 27, 35, 43, 57, 60, 73, 83, 86—88, 90, 91, 95, 96, 305), clasa X-a: Pîrvu Dorel (3095, 122, 24, 25, 31, 37, 49, 62, 87, 90, 96—98, 201, 03, 05, 08, 09, 19, 43, 47), clasa XI-a: Coșereanu Radu (3110, 20, 22, 23 30—35, 37, 41, 43, 49, 51, 62, 87—89, 97—99, 201, 08, 09, 17, 43, 96, 302, 03), Ionescu Alexandru (3066, 80, 83, 98, 104, 16, 36, 70, 87—89, 91—95, 98, 99, 201—03, 05, 08—10, 21, 29, 36, 38, 40, 43, 82, 96, 97, 99, 305, P), *Tripănescu Iuliu* (3107, 10, 13, 15—19, 21, 23, 25, 27—38, 42, 48, 49, 51, 60, 62, 87—90, 93—200, 02, 03, 05, 07—10, 12, 16).

Școala medie 2. Clasa IX-a: Kunzllmann Helmuth (3122, 23, 26, 31, 33, 35, 97, 243, 88, 97), clasa XI-a: Baumstark Gertrud (3187—89, 91—99, 202, 03—07, 10, 21, 27—29, 35, 36, 39—44).

Școala medie 3. Clasa VI-a: Mateescu Graziella (E: 1134, 48, 41, 51, 65, 66, 62, 67, 73, 74), clasa VIII-a: Grecu Rodica (3122, 23, 25, 30, 31, 33, 34, 37, 41, 43, 51), Sufletel Georgeta (3086, 100, 1: 1112—16, 18—20).

Școala medie 5. Clasa XI-a: Hoffmann Ioan (3115, 16, 49, 62, 87, 97, 202, 05, 13, 16), *Rițâ Teofil* (3107, 09—23, 25, 27—37, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 49, 51, 52, 55, 59—62, 64, 69, 70, 74, 75, 80, 82, 84).

Școala medie 7. Clasa IX-a: Wächter Nicolae (3122—24, 30, 35, 36, 49, 59, 62, 91), clasa X-a: Wächter Tiberiu (3061, 95, 97, 98, 105, 24, 25, 28, 37—39, 42, 45, 51, 52).

Școala de 7 ani nr. 15. Clasa VII-a: Triponescu Ion (E: 1141, 46, 53, 54, 59, 61, 64—66, 68, 73, 74, 76).

TIRGU OCNA *(Regiunea Bacău)*. Clasa IX-a: *Frumușelu Ștefan* (3071, 95, 97, 100, 10, 20, 22—25, 30, 31, 33—36, 41, 47—49, 51, 62, 65, 67, 81, 84, 86, 87, 89, 90, 97—201, 08, 09, 11, 12, 15, 19, 27, 47—49, 52, 55, 57), clasa XI-a: Stănescu C. Mihail (3071, 72, 93—96, 104, 06, 17, 19, 31, 34).

TIRGOVIȘTE. Absolvent: Nicolaescu M. Ion (3183, 84, 87, 88, 90—92, 97, 99—203, 05, 07—10, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 28, 29, 36, 39, 43, 46—48, 52, 56, 57).

Școala medie 1. Clasa VIII-a: Tudor N. Elena (E: 1160, 61, 63—68, 78, 79), clasa IX-a: *Popescu T. Dan* (3107, 08, 20, 34, 37, 41, 43, 56, 59, 65, 68, 75, 81, 82, 86, 88, 89, 91, 92, 98, 99, 201, 11, 17, 41, 43, 45, 47, 48, 52, 60, 63, 66—68, 70, 72—74, 76, 77, 80, 81, 83, 84, 86, 88, 91, 95—98, 300, 02—06, 08).

Școala medie 2 „N. Bălcescu". Clasa

VIII-a: Zaharia M. Adina (3086, 121, 22, 25, 37, 62, E: 1110, 14, 16, 20), clasa IX-a: *Bărboiu St. Virgil* (3130—37, 41, 42, 44, 47—49, 51, 53, 56, 59—62, 65, 67, 87—92, 97—200, 03, 08—10, 12, 15, 19), Drăgan Maria (3259, 60, 88, 95, 96, 302, 03), Negoiță N. Aurel (3136, 56, 87—89, 91, 92, 97—99, 201, 03, 08, 09, 27, 43, 81, 86, 88—90, 95—98, 302, 03, 05), Popescu A. Nicolae (3086, 95, 97, 102, 20—23, 25, 62), clasa X-a: Dumitrescu Horia 3186—92, 96—99, 201, 03, 04, 08, 09, 12, 15, 16, 19, 21, 27, 28, 35, 43, 47, 49, 52, 57), Petrescu Constantin (3123, 30, 31, 36, 37, 51, 88, 97, 209, 302).

Școala medie 3. Clasa X-a: *Brezeanu Florin* (3009, 13, 14, 18, 22, 25, 27, 42, 43, 47, 55, 57, 63, 141, 43—47, 50, 56, 60, 61, 65, 76, 77, 84, 87—93, 96—99, 201—05, 08, 09, 14, 15, 17, 19, 21, 27, 29, 34—36, 38, 39, 43, 44, 49, P), clasa XI-a: *Cirnu Mircea* (3038, 49, 58—60, 67, 77, 79, 89, 114, 70, 73, 220, 37, 44, 45, 48, 49, 52—54, 57—62, 64, 66—70, 73—78, 80—83, 85—92, 94—308, 11—26, 28, 29, 31—41, 53—57, 59, 60, 62, 64, 65, 68—70, 72), Comănescu Laurențiu (3818, 99, 202, 03, 05, 08, 09, 43, 63, 67, 69, 70, 77, 80, 84, 95—305, 07, 08, 32, 39), *Cănuță G. Vasile* (3187—203, 05, 07—11, 14, 16, 19, 21, 27—29, 36, 38, 39, 43, 47—50, 54, 56, 57, P), clasa XI-a: *Dumitru I. Gheorghe* (3129, 36, 47—49, 75, 88—90, 93, 95, 97—99, 201—03, 08—11, 15—17, 19, 21, 27, 29, 36, 39, 42, 43, 46, 47, 84, 86, 95—303, 05). Popescu S. Dan (3107, 09, 10, 16, 19, 20, 22, 28, 30—35, 37, 38, 41, 42, 62, 70, 87, 89, 95—97, 99, 200, 01, 08—10, 21, 34), absolvent: Cănuță Gh. Constantin (3006, 11—13, 16, 21, 22, 25, 34, 39, 43, 57, 63, 66, 93, 94, 96, 109—11, 15, 16, 20, 22, 25, 28, 39, 42, 44—46, 49—51, 62).

TIRGU JIU. *Școaal medie 1.* Clasa VI-a: Anițescu N. Maria (3302, E: 1101, 09, 12—15, 17, 26, 27, 29, 30, 33—35, 41, 42, 50—52, 54, 55, 59, 63—67, 73, 74).

Școala medie 2 „Tudor Vladimirescu". Clasa VIII-a: Berca E. Constantin (3187, 97, 98, 217, 96, 98, 305, E: 1135, 46, 56, 64, 66, 68, 76, 79), Slăvescu M. Mihai (3120—22, 25, 87, 243 E: 1121, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 33, 46—48, 50, 51, 56, 60, 62, 64, 66, 68, 74, 78), Urs Dumitru (3197, 208, 08, E: 1133, 34, 56, 64, 66, 67, 74, 76, 79), clasa IX-a: Albu I. Ion (3122, 25, 49, 51, 62, 87, 88, 90, 97, 201, 19, 96, 98), *Berca Eugen* (3187, 89, 90, 92, 97, 98, 201, 03, 08, 11, 12, 17, 19, 27, 43, 49, 53, 60, 63, 66, 73, 81, 83, 86, 88, 95—98, 303, 05, 06, 14, 25, 36, 38, P), clasa X-a: Anițescu N. Nicolae (3188, 95—200, 08, 09, 21, 27, 29, 36, 41—43, 70, 74, 81—83, 86, 96—300, 02, 04—06, 08, P), Popescu V. Ion (3108, 10, 20, 22—25, 30—37, 41, 43, 44, 47—52, 56, 58, 62, 67, 81, 84).

Școala medie 3. Clasa IX-a: *Vilceanu Sabin* (3127, 39, 75, 84, 99, 200, 02, 05, 08—10. 12, 14—16, 19, 21, 47, 49, 50, 57, 60, 81, 86, 88, 95—305), clasa XI-a: Cîrțină Gh. (3107, 09, 10, 15, 20—23, 25, 27—34, 36, 38, 42, 43, 45, 47, 49, 51, 62, 67).

TIRGU MUREȘ. *Școala medie nr. 1 „Papiu Ilarion".* Clasa VIII-a: Brezeanu Vasile (3120—22, E: 1121, 23—26, 29, 30, 43), clasa X-a: *Antoniuc V. Bogdan* (3107, 20, 22, 30—38, 42—44, 48, 49, 51, 62, 81, 87—92, 97—201, 03, 08—10, 15—17, 19, 27, 38, 41, 43, 47, 50, 53, 55).

Școala medie „Bolyai Farcaș". Clasa X-a: Kacso Ferenc (3122, 25, 31—33, 35, 36, 43, 44, 47—49, 51, 62, 81).

TIRGU NEAMȚ. *(Regiunea Bacău).* Clasa IX-a: Cozma Emil (3095, 97, 100, 02, 10, 22, 25, 30, 32—37, 44, 81, 97—99, 209, 83, 95—98, 302, 03).

TULCEA. *Școala medie 1.* Clasa X-a: Grădinaru Nicolae (3212, 16, 18, 45, 53, 55, 63, 64, 69, 84, 87, 88, 90, 91, 95, 302, 06, 11, 22, 23, 28, 31, 36, 38).

TURDA. *Școala medie „Mihai Viteazu".* clasa XI-a: Rusu V. Dorin (3107, 31—34, 97—200, 08, 98, 300, 05), absolvent: Simpălcanu I. Paul (3109, 10, 15, 38, 42—51, 62).

TURNU MĂGURELE *(Regiunea București). Școala medie 1.* Clasa X-a: Ceangîru Gheorghe (3138, 42, 46, 50, 56, 67, 81, 84, 86, 200, 04, 07, 17, 21, 27, 38, 41, 43, 46—50, 52, 53, 55, 57, 66—68, 73, 81, 83, 86), Crăete Victor (3197—99, 201, 08, 09, 11, 12, 15, 16, 38, 41, 43, 46, 48, 50, 57, 81), absolvent: Grecu I. Eftimiie (3124, 40, 47, 52, 54, 81, 82, 99, 208—10, 13, 14, 16, 19, 21, 39, 41, 43, 47).

TURNU SEVERIN. *Școala medie 1 „Traian".* Clasa VIII-a: Baron Nicolae (3209, E: 1120, 22, 30, 33—35, 37, 63, 66, 74, 80), Ivan C. Gheorghe (3121, 41, 49, 302, E: 1126, 27, 44, 46, 50, 64, 66, 68, 76), Nițulescu Lucian (3286, 95, 98, 305, E: 1161, 64, 66, 74, 76, 78, 79), Roată Virginia (3120—23, 30, 32—35, 37, 41, 51, 84, E: 1121, 48), clasa IX-a: Băron Gheorghe (3141, 43, 44, 62, 87, 88, 97, 201, 08, 09, 47), Georgescu Dorin (3125, 34, 41, 43, 44, 47, 49, 51, 62, 88, 97), Roată Gh. Radu (3151, 62, 87, 88, 96—98, 201, 03, 08, 09, 21, 34, 43, P), Clasa X-a: Atanasie Elena (3110, 41, 44, 47—52, 84, 87, 88, 90, 97), Ionășcuț N. Dan (3085, 86, 93—95, 97, 98, 102, 07—111, 14, 15, 20, 22, 30, 31, 38, 49, 62). Popescu Dorin (3187—91, 93, 95—99, 201—03, 05, 07—10), Suici Gheorghe (3167, 95—203, 05, 29, 36, 43, 67, 73, 81, 86, 96, 98—302, 04, 05), *Tănase Mihail* (3109, 10, 12, 13, 15—17, 19,

20, 22, 25, 27—36, 38, 42, 45, 48, 51, 75, 87—90, 93, 95—203, 05, 07—10, 13, 16, 17, 21, 29, 43, 44, 47, 50, 53, 57, 68, 74, 81).

Școala medie 2. Clasa XI-a: Luca B. Pătru (3107, 21, 24, 30, 32, 35, 39—41, 45, 48, 51, 56, 60, 64, 75).

URLAȚI. Absolvent: Vasilescu Sorin (P).

ZLATNA *(Regiunea Hunedoara).* Clasa X-a: Iacob Alexandru (3110, 38, 43, 44, 48, 49, 49, 81, 87, 90—92, 97—201, 04, 08, 09, 15, 17, 19, 43, 47, 48, 57).

La rubrica rezolvitorilor se anunță soluțiile bune primite în cursul unei luni, în număr mai mare ca zece.

Probleme rezolvate de elevii claselor IX, X, XI sau de studenți, se primesc numai din cele propuse în ultimele trei numere ale G.M.F. seria B. La problemele și exercițiile pentru școala de 7 ani se primesc soluții numai de la elevii claselor V, VI, VII și VIII sau de la școli profesionale și pedagogice.

Problemele și chestiunile de fizică se vor expedia în plic separat, indicînd pe plic: „c h e s t i u n i d e f i z i c ă".

Problemele și chestiunile de matematică se vor expedia în plic separat, indicînd pe plic: *„Redacția de Matematică".*

REDACTAREA SOLUȚIILOR

— Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie: fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute.

— La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți.

— Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

— *Soluțiile ce se vor anunța* la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959.

— După apariția numărului 11 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească cîte o *fișă* cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în *ordinea lor numerică,* probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—11 (apoi, se va arăta totalul), să o trimită redacției în vederea *clasificării și premierii pe anul 1959.*

— *Problemele care se propun* de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis *volumul* și *pagina* unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective.

— În redactarea unei soluții trebuie alese *notații potrivite,* subliniate părțile principale, iar calculele numerice să fie efectuate cu mare îngrijire. *Figurile* trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru ca elaborarea lor să fie cît mai clară și concisă.

— Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matematică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— *Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică.* Pe plic se va menționa *„pentru redacția de fizică",* respectiv *„pentru redacția de matematică".*

CU PRIVIRE LA ÎNTRECEREA ÎNTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerea între școlile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică și fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor școli medii din țară:

1) Școala medie nr. 4 „A. Vlaicu" din București cu 30 clase medii.
2) Complexul școlar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Școala medie nr. 1 din București cu 16 clase medii.
4) Școala medie nr. 10 din București cu 13 clase medii.

În numărul următor al G.M.F.-B vom anunța și școlile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENȚIA AUTORILOR

Autorii sînt rugați ca la întocmirea și trimiterea articolelor și notelor să țină seama de următoarele:

1) Articolele sau notele trebuie să fie scrie clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar și să aibă și adresa autorului;
4) Manuscrisele trimise redacțiilor G.M.F., nu se restituie;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

ANUNȚ. — La Librăria Academiei R.P.R. din Calea Victoriei nr. 27, București, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matematică și Fizică seria A și seria B apărute în 1956, 1957 și 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poștală, numerele pe care le doresc.

A N U N Ț

Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condițiuni:

a) Pentru instituții, școli, biblioteci, la prețul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-B, M.F.L. și Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori și elevi la prețul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A și de 60 lei la „Bulletin Mathématique".

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poștal pe adresa Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., București, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., filiala Lenin.

Pentru profesori și elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa școlii.

În București se poate depune costul abonamentelor chiar la sediul Societății.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. ȘARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. M. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente de teoria congruențelor de drepte.
20. GH. ȚIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută și completată de G. D. SIMONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STANESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. AL. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demostrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. C. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. A. GHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică

c. 56 Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

Institut de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
WYMIANA

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — martie 1959

3

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X. nr. 3 — martie 1959

SUMARUL

	Pag.
1. *Despre echivalenţa ecuaţiilor de* Gheorghe Opaiţ . .	129
2. *Aspectul fizic şi fiziologic al sunetului de Ing.* Mircea Grumăzescu	137
3. *Studiul rezultatelor obţinute prin rezolvarea unor probleme de fizică de* Al. Stoenescu şi C. Ionescu-Ţiu .	145
4. *Construcţii de aparate de Prof.* Voichiţa Dragu . . .	150
5. *Asupra problemei 3161 de* Gruian Ştefan	155
6. *Caleidoscop matematic de* Dan V. Bretan	159
7. *Probleme rezolvate (3044; 3045; 3046; 3049; 3053; 3054; 3074; 3079; E: 1119)*	161
8. *Chestiuni de examen (3556—3591)*	170
9. *Probleme propuse (3592—3620; 3481*, 3482*)*	176
10. *Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de 7 ani (E: 1313 — E: 1327)*	181
11. *Plenara Consiliului S. S. M. F.*	183
12. *Rubrica rezolvitorilor pe probleme*	185

ANUL X — 3 — MARTIE

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA
MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ (SERIA B)
PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET
Anul X, nr. 3 martie 1959

MŰSZAKI KÖNYVTÁR-ORSZÁGOS 1683

DESPRE ECHIVALENȚA ECUAȚIILOR

GHEORGHE OPAIȚ, Iași

Unul dintre cele mai importante capitole din algebra elementară este capitolul referitor la ecuații și la sisteme de ecuații. Cred că n-am greși de loc spunînd că rezolvarea unor probleme puse de viața practică este scopul final al algebrei elementare. Acest scop nu se poate atinge decît printr-o cunoaștere temeinică a ecuațiilor cu o singură necunoscută și a sistemelor de ecuații cu mai multe necunoscute.

Elevii se întîlnesc cu ecuații chiar începînd din clasa a V-a, cînd rezolvă probleme simple, bazate pe proprietățile celor patru operații, fără să cunoască măcar termenul de ecuație și continuă să se întîlnească cu ele mai conștient în clasele următoare, culminînd cu sistemele de ecuații cu mai multe necunoscute și cu parametri.

Atît la lecțiile de matematici din școala medie, cît și la diferitele examene de admitere în facultăți și institute de învățămînt superior, s-a constatat că elevii au cunoștințe insuficiente asupra acestui capitol, și aceasta datorită faptului, că ei nu-și însușesc temeinic definiția unei ecuații, a unui sistem de ecuații, a soluțiilor unei ecuații, a sistemelor de soluții ale unui sistem de ecuații și nici teoremele asupra echivalenței ecuațiilor, lucruri atît de importante pentru rezolvarea conștientă a ecuațiilor și a sistemelor de ecuații.

În studiul ecuațiilor nu este suficient a ne rezuma la tehnica aplicării unor formule sau a unor artificii de calcul în vederea găsirii soluțiilor, fără nici o legătură cu înțelegerea motivelor pe baza cărora se aplică aceste formule sau artificii și fără nici o legătură cu înțelegerea rezultatelor obținute, ci este necesară o tratare conștientă a acestui capitol.

Problema rezolvării unei ecuații nu trebuie și nici nu poate fi pusă independent de mulțimea numerică căreia trebuie să-i aparțină valoarea necunoscutei sau sistemele de valori ale necunoscutelor.

Deși elevii se întîlnesc cu ecuații încă din clasa a V-a, studiul ecuațiilor începe ceva mai tîrziu, și anume în calasa a VII-a, cînd trebuie să ne punem în mod serios problema modului de însușire a noțiunii de ecuație și cum trebuie învățată, astfel, încît procesul de asimilare a cunoștințelor să dea cele mai bune rezultate.

Cred că plecînd de la o problemă cu caracter practic, din enunțul căreia să rezulte egalitatea a două expresii algebrice simple, putem să ne însușim noțiunea de ecuație.

De exemplu: *Cei 19 elevi ai unei clase, veniți la consultație, ocupă 7 bănci, în ultima bancă rămînînd două locuri libere. Cîți elevi s-au așezat în bancă?*

Făcînd numărătoarea elevilor pe două căi diferite, găsim odată 19, iar a doua oară $7x - 2$, unde am notat prin x, numărul necunoscut al elevilor.

Deci: $7x - 2 = 19$.

Se observă că numărul 19 reprezintă rezultatul unei scăderi, în care descăzutul este $7x$ și scăzătorul 2. Amintindu-ne că scăderea este operația între două numere, descăzut și scăzător, ce dă un al treilea număr, care adunat cu scăzătorul ne dă pe descăzut, putem scrie:

$$7x = 19 + 2 = 21.$$

Dacă observăm că 21 este produsul a doi factori dintre care unul este 7, atunci pe baza definiției împărțirii se stabilește că $21 : 7 = 3$, este tocmai numărul care înmulțit cu 7 ne dă 21.

Deci: $x = 3$.

Verificarea ne va convinge de justețea soluției găsite.

O dată cu verificarea se stabilește mulțimea de numere căreia trebuie să-i aparțină soluția, mulțimea impunîndu-se după natura problemei. În cazul de față este evident că soluția trebuie să fie un număr natural.

Se constată că pentru a rezolva ecuația dată: $7x - 2 = 19$ am fost nevoiți s-o transformăm în altă ecuație: $7x = 21$, care admite aceeași soluție ca și ecuația inițială, dar care se rezolvă mai ușor etc. În acest fel ajungem la noțiunea de ecuație echivalentă și stabilim care sînt transformările care conduc o ecuație dată la una echivalentă.

În exemplul următor:

$$3x + 5 + \frac{1}{x-1} = 8 + \frac{1}{x-1}$$

în care, reducînd $\frac{1}{x-1}$ din cei doi membri ai ecuației, avem:

$$\begin{aligned} 3x + 5 &= 8, \\ 3x &= 3, \\ x &= 1, \end{aligned}$$

sau eliminînd numitorii, avem:

$$\begin{aligned} &(x-1) \cdot (3x + 5) = 8(x-1). \\ &3x^2 - 3x + 5x - 5 = 8x - 8, \\ &3x^2 - 6x + 3 = 0, \\ &3 \cdot (x^2 - 2x + 1) = 0, \\ &3 \cdot (x-1)^2 = 0, \\ &x = 1. \end{aligned}$$

Constatăm că pentru $x = 1$, cei doi membri ai ecuației date nu au sens; aceasta ne face să privim ecuațiile dintr-un alt punct de vedere. Este necesar să interpretăm sensul soluțiilor printr-un autocontrol.

Printr-o rezolvare conștientă putem să ne dăm seama care sînt transformările care nu schimbă mulțimea soluțiilor și care sînt acelea care schimbă această mulțime.

În cele ce urmează îmi propun să cercetez care sînt transformările care denaturează soluțiile unei ecuații și care sînt acelea care nu denaturează soluțiile unei ecuații, denaturarea avînd loc: fie prin introducerea de rădăcini străine, fie prin pierderea de rădăcini. Elevii sînt obișnuiți să-și pună această întrebare în cazul ridicării ambilor membri ai unei ecuații la o putere pară sau în cazul extragerii unui radical de indice par din ambii membri ai unei ecuații. După cum vom vedea, cauzele denaturării echivalenței sînt foarte variate. Ele nu sînt ascunse numai în înmulțirea sau împărțirea ambilor membri ai unei ecuații cu o expresie care conține necunoscuta, sau în ridicarea la aceeași putere a ambilor membri ai ecuației, sau în extragerea unui radical de același indice din ambii membri ai unei ecuații. La denaturarea echivalenței poate duce orice operație asupra ambilor membri ai unei ecuații, pentru care operația inversă nu e univocă, cum sînt: ridicarea la o putere, extragerea unui radical, efectuarea unei operații trigonometrice, logaritmarea etc.

În general, putem spune că duc la denaturarea echivalenței transformările legate de schimbarea domeniului de definiție.

Numim soluție a unei ecuații:

$$f(x) = g(x),$$

orice număr a, pentru care $f(a) = g(a)$, *dar pentru care nici unul din membri nu-și pierde sensul.*

Exemple:

$x = 1$ este soluție a ecuației: $3x + 5 = 8$,
este soluție a ecuației: $3x^2 - 6x + 3 = 0$,
dar nu e soluție a ecuației:

$$3x + 5 + \frac{1}{x-1} = 8 + \frac{1}{x-1},$$

deoarece pentru $x = 1$ nu are sens expresia: $\frac{1}{x-1}$.

Mulțimea valorilor unei necunoscute sau a unui sistem de valori ale necunoscutelor unei ecuații, pentru care se examinează ecuația dată, poartă numele de mulțimea valorilor admisibile ale necunoscutei sau ale necunoscutelor ecuației date. Această mulțime formează ceea ce numim domeniul de definiție al necunoscutei sau al necunoscutelor ecuației date.

Numărul soluțiilor unei aceleeași ecuații poate fi diferit după mulțimea numerică a valorilor admisibile.

Astfel ecuația:

$$(x - 3) \cdot (x + 2) \cdot (2x - 5) \cdot (x^2 - 3) \cdot (x^2 + 4) = 0,$$

are o soluție: $x = 3$ în mulțimea numerelor naturale,
2 soluții: $x = 3$ și $x = -2$ în mulțimea numerelor întregi,
3 soluții: $x = 3$, $x = -2$ și $x = \frac{5}{2}$ în mulțimea numerelor raționale,

5 soluții : $x = 3$, $x = -2$, $x = \frac{5}{2}$, $x = \sqrt{3}$ și $x = -\sqrt{3}$ în mulțimea numerelor reale și

7 soluții : $x = 3$, $x = -2$, $x = \frac{5}{2}$, $x = \sqrt{3}$, $x = -\sqrt{3}$, $x = 2i$ și $x = -2i$ în mulțimea numerelor complexe.

În rezolvarea problemelor practice se impune mulțimea numerică a valorilor admisibile prin natura problemei. Dacă de exemplu ni s-ar cere într-o problemă numărul de lucrători necesari pentru a termina o lucrare, soluția n-ar putea fi nici un număr negativ, dar nici unul fracționar. Ea trebuie să fie un număr întreg și pozitiv.

În general, dacă avem de rezolvat o ecuație sub anumite condiții suplimentare, care decurg din sensul problemei sau sînt date dinainte, procedăm astfel : rezolvăm ecuația într-o mulțime numerică dată, fără a ține seama de condițiile suplimentare, apoi din mulțimea soluțiilor găsite le alegem pe acelea care satisfac și condițiile suplimentare. De multe ori însă nu este necesar a parcurge întregul drum indicat, unele soluții putînd fi înlăturate din timp, cum ar fi de exemplu : într-o ecuație de gradul II unde ni s-ar cere soluția cea mai mare. Dacă pe baza relațiilor dintre coeficienți și rădăcini stabilim că soluțiile sînt de semne contrare, atunci e suficient a lua soluția pozitivă fără nici un risc.

La fel în ecuația :

$$ax^2 = b\ (x + c)^2,$$

unde atît necunoscuta, cît și parametrii sînt pozitivi, e de prisos a mai pune dublul semn la extragerea radicalului.

Avem deci : $x\sqrt{a} = (x + c)\sqrt{b}$.

Cîte odată condițiile care trebuie satisfăcute nu sînt independente, și anume, unele sînt satisfăcute prin respectarea celorlalte. În asemenea cazuri trebuie evitate verificările satisfacerii unor condiții vădit dependente.

De exemplu, din sistemul :

$$a\,.\,(x + y) = b,$$

$$\frac{c}{x} - \frac{c}{y} = d,$$

unde a, b, c, d sînt pozitivi și $0 < x < y$, rezultă succesiv :

$$a\,.\,(x + y) = b,$$

$$cy - cx = dxy, \qquad x = \frac{b - ay}{a},$$

iar $ady^2 - (bd - 2ac)\,y - bc = 0$ este ecuația obținută prin eliminarea lui x. Produsul rădăcinilor fiind $-bc$, ele sînt de semne contrare. Dacă luăm soluția pozitivă a acestei ecuații și-l scoatem pe x din : $a\,.\,(x+y) = b$, datorită celei de a doua ecuații :

$$\frac{c}{x} - \frac{c}{y} = d,$$

va fi îndeplinită și condiția : $0 < x < y$, deoarece dacă diferența a două fracții cu același numărător este un număr pozitiv d, urmează că $\frac{c}{x} > \frac{c}{y}$.

Se știe că dintre două fracții cu același numărător, fracția mai mare este aceea care are numitorul mai mic, deci $x < y$, așa că verificarea inegalității: $x < y$ ar constitui o pierdere de timp.

La fel, dacă la rezolvarea unui triunghi, în care ni s-ar da laturile: a și b, $(a > b)$ și unghiul A opus laturii a, de 124°, ar fi de prisos, la aflarea unghiului B, să mai scriem soluția generală, știind că unghiul B este mai mic decît unghiul A și ca atare nu poate fi decît ascuțit.

Echivalența ecuațiilor. *Două ecuații sau sisteme de ecuații sînt echivalente dacă mulțimile soluțiilor lor sînt identice.* În particular, ecuațiile care nu au soluții, sînt echivalente. Mulțimea soluțiilor acestor ecuații este vidă (se zice că o mulțime este vidă cînd nu conține nici un element). De exemplu:

$$x = x + 9 \text{ și } 3x - 7 = 2x + 6 + x,$$

sînt două ecuații echivalente. Nici una nu are soluție.

Noțiunea de echivalență a ecuațiilor sau a sistemelor de ecuații este relativă. Două ecuații care sînt echivalente într-o mulțime numerică, se poate să nu fie echivalente în altă mulțime. De exemplu ecuațiile:

$$x^2 - 1 = 0 \text{ și } x^4 - 1 = 0,$$

sînt echivalente în mulțimea numerelor reale, deoarece ambele admit soluțiile: $x = 1$ și $x = -1$, și nu sînt echivalente în mulțimea numerelor complexe, cea de a doua ecuație mai admițînd soluțiile: $x = i$ și $x = -i$.

Teoreme asupra echivalenței.

1. *Orice ecuație este echivalentă cu ea însăși.*

2. *Dacă ecuația:* $f_1(x) = g_1(x)$ *este echivalentă cu:* $f_2(x) = g_2(x)$ *și aceasta la rîndul ei cu:* $f_3(x) = g_3(x)$, *atunci:* $f_1(x) = g_1(x)$ *este echivalentă cu:* $f_3(x) = g_3(x)$. Aceasta este proprietatea relativă la tranzitivitatea echivalenței. Deci: două ecuații, fiecare echivalentă cu o a treia sînt echivalente între ele.

Demonstrație. Să presupunem că $x = a$ este rădăcină a ecuației $f_1(x) = g_1(x)$, care este echivalentă cu $f_2(x) = g_2(x)$, deci $x = a$ este rădăcină și a ecuației $f_1(x) = g_2(x)$ și în mod analog se deduce că $x = a$ este rădăcină și a ecuației $f_3(x) = g_3(x)$. Deci toate rădăcinile ecuației $f_1(x) = g_1(x)$ sînt rădăcini și ale ecuației $f_3(x) = g_3(x)$, căci așa cum s-a demonstrat pentru $x = a$, se poate demonstra pentru orice altă rădăcină a ecuației $f_1(x) = g_1(x)$.

3. *Dacă ambilor membri ai unei ecuații li se adună, sau dacă din ambii membri ai unei ecuații li se scade același număr sau o aceeași expresie algebrică care conține necunoscuta, dar care nu-și pierde sensul pentru nici una din valorile care sînt rădăcini ale ecuației date, obținem o nouă ecuație echivalentă cu prima.*

În cele ce urmează nu voi mai da demonstrațiile diferitelor teoreme asupra echivalenței, ele se află în orice carte de algebră. Voi ilustra afirmațiile prin exemple.

Ecuațiile:

$$x^2 - 3x + 4 = 2x - 2 \text{ și}$$
$$x^2 - 3x + 4 + (3x + 8) = 2x - 2 + (3x + 8)$$

sînt echivalente, deoarece expresia $3x + 8$ ce s-a adunat la ambii membri al ecuației nu-și pierde sensul pentru nici o valoare care este rădăcină a ecuației date. Ecuațiile:

$$x^2 - 3x + 4 = 2x - 2 \text{ și}$$

$$x^2 - 3x + 4 + \frac{1}{x-2} = 2x - 2 + \frac{1}{x-2}$$

nu sînt echivalente, pentru că $x = 2$, este rădăcină a primei ecuații și nu este rădăcină a ecuației a doua, deoarece termenul $\frac{1}{x-2}$, care s-a adunat la cei doi membri ai ecuației nu are sens pentru $x = 2$.

Pe baza teoremei nr. 3 se pot trece termenii dintr-un membru în altul cu semn schimbat și se pot reduce termenii comuni ambilor membri, bineînțeles, dacă acești termeni comuni sînt expresii care nu-și pierd sensul pentru valorile necunosutei care sînt rădăcini ale ecuației noi obținute.

4. *Dacă ambii membri ai unei ecuații se înmulțesc sau se împart cu același număr diferit de zero, se obține o ecuație echivalentă cu cea dată.*

De exemplu:

$$3x - 7 = 2x + 3 \text{ și}$$

$$2.\ (3x - 7) = 2x + 3),$$

sînt două ecuații echivalente.

5. *Prin înmulțirea ambilor membri ai unei ecuații cu o expresie care conține necunoscuta, nu se obține în general o ecuație echivalentă cu cea dată .*

De exemplu: $x - 2 = 0$ nu este echivalentă cu

$$(x - 2) \cdot (x - 1) = 0.$$

Prima ecuație are rădăcina $x = 2$, iar a doua mai are și rădăcina $x = 1$, deci ecuațiile nu sînt echivalente. Prin înmulțirea ecuației $x - 2 = 0$ cu $x^2 + 3$, se obține:

$$(x - 2) \cdot (x^2 + 3) = 0,$$

care este echivalentă cu prima în mulțimea numerelor reale, dar ele nu sînt echivalente în mulțimea numerelor complexe. Prin înmulțirea ecuației: $f(x) = g(x)$ cu expresia $F(x)$ care conține necunoscuta, putem obține în plus toate rădăcinile lui $F(x) = 0$, care nu sînt rădăcini ale ecuației: $f(x) = g(x)$. Așadar se introduc rădăcini străine. Se spune în mod obișnuit că produsul a doi sau mai mulți factori este egal cu zero, atunci și numai atunci, cînd cel puțin unul dintre factori este egal cu zero. Bazați pe aceasta, soluțiile ecuației $f(x) \cdot g(x) = 0$ se obțin egalînd fiecare factor cu zero.

Avînd un produs egal cu zero de mai multe funcții de același argument:

$$f_1(x) \cdot f_2(x) \cdot f_3(x) \ldots\ldots f_n(x) = 0,$$

se poate ca atunci cînd unul din factori este egal cu zero, altul să-și piardă sensul. În acest caz, această soluție nu e acceptabilă, sau mai bine zis, această valoare a lui x nu este o soluție a ecuației date.

Așadar, o ecuație în care membrul stîng este un produs de mai multe funcții de același argument, iar membrul drept e zero, este satisfăcută pentru acele valori ale argumentului care anulează cel puțin unul din factori, dar pentru care ceilalți factori au sens.

Ecuația: $f(x) = g(x)$ este echivalentă cu sistemul de ecuații:

$$f_1(x) = g_1(x), \ldots\ldots f_n(x) = g_n(x),$$

dacă fiecare soluție a ecuației $f(x) = g(x)$ este soluție pentru cel puțin una din ecuațiile: $f_i(x) = g_i(x)$ și fiecare soluție a oricăreia din ecuațiile $f_i(x) = g_i(x)$ este o soluție a ecuației $f(x) = g(x)$. In particular, $f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \ldots\ldots f_n = 0$ este echivalent cu sistemul:

$$f_1 = 0, f_2 = 0, \ldots\ldots f_n = 0,$$

dacă pentru toate valorile ce sînt rădăcini ale uneia din ele, membri din stînga ai celorlalte au sens.

Ecuația: $f^2(x) = g^2(x)$ este echivalentă cu:

$$f(x) = g(x) \text{ și cu } f(x) = -g(x).$$

Ecuația $f(x) = g(x)$, care admite ca soluție orice valoare admisibilă a necunoscutei se numește identitate pe mulțimea valorilor admisibile ale necunoscutei.

Expresiile: $f_1(x)$, cu domeniul de definiție D_1 și $f_2(x)$, cu domeniul de definiție D_2 se numesc identice dacă ecuația: $f_1(x) = f_2(x)$ este satisfăcută de toate valorile comune mulțimilor D_1 și D_2. Înlocuirea unei expresii algebrice prin alta identică se numește transformare identică. La efectuarea unei transformări identice se poate schimba domeniul de definiție. De exemplu $\log x^2$ are ca domeniu de definiție mulțimea numerelor reale diferite de zero, pe cînd $2\log x$ are ca domeniu de definiție mulțimea tuturor numerelor pozitive. Aceste expresii sînt identice, deoarece ecuația: $\log x^2 = 2 \log x$ este satisfăcută de toate valorile lui x comune ambilor domenii de definiție. În cazul unei asemenea transformări echivalente putem avea o pierdere de soluții, sau se pot introduce soluții noi. De exemplu:

$$\log x^2 = 2; \quad \log x^2 = \log 100,$$

$x^2 = 100$; are soluțiile $x = 10$ și $x = -10$, pe cînd $\log x^2 = 2$; $2 \log x = 2$; $\log x = 1$; $\log x = \log 10$ are numai soluția $x = 10$. Plecînd de la $\log x^2 = 2$ prin $2 \log x = 2$, pierdem rădăcina $x = -10$, pe cînd plecînd de la $2 \log x = 2$ prin $\log x^2 = 2$ se introduce rădăcina $x = -10$, care nu verifică ecuația: $2 \log x = 2$, deoarece expresia $\log x$ nu are sens pentru valori negative ale necunoscutei.

În exemplul: $\log \sqrt{x} = \frac{1}{2} \log x$,

nu avem nici-o pierdere și nici-un cîștig de soluții.

Prin transformarea succesivă a ecuației:

$$\log(x-1) + \log(x-2) = \log(x+2);$$
$$\log[(x-1).(x-2)] = \log(x+2);$$
$$(x-1).(x-2) = x+2;$$
$$x^2 - 4x = 0, \text{ obținem: } x = 0 \text{ și } x = 4, \text{ unde}$$

$x = 0$ este rădăcină străină. Ea s-a introdus prin ridicarea operației de logaritmare ,schimbîndu-se astfel domeniul de definiție. Domeniul de definiție al primei ecuații este mulțimea numerelor pozitive mai mari ca 1, pe cînd domeniul ecuației obținute prin ridicarea operației de logaritmare este mulțimea numerelor reale.

Prin ridicarea la patrat a fiecărui membru al ecuației:

$$\sqrt{2x^2 + 17} = x^2 + 1,$$

se obține o ecuație echivalentă cu ea:

$$2x^2 + 17 = x^4 + 2x^2 + 1.$$

Nici nu s-au pierdut soluții și nici nu s-au introdus soluții străine. Aceasta datorită faptului că domeniile de definiție ale celor două ecuații sînt identice (x real).

Din examinarea celor cîteva exemple se constată că, dacă se efectuează asupra celor doi membri ai unei ecuații algebrice: $f(x) = g(x)$, (toate concluziile au fost trase asupra unei ecuații cu o necunoscută; extinderea pentru ecuații cu mai multe necunoscute, sau pentru sisteme de ecuații se poate face fără mare greutate), o transformare identică, ca rezultat al căreia se obține o ecuație: $f_1(x) = g_1(x)$, cu aceeași mulțime de valori admisibile ale necunoscutei, sau cu același domeniu de definiție, atunci ecuația $f_1(x) = g_1(x)$ este echivalentă cu ecuația: $f(x) = g(x)$ de la care s-a plecat.

Dacă asupra ecuației: $f_1(x) = g_1(x)$ se efectuează o transformare identică, ca rezultat al căreia se obține o ecuație: $f_2(x) = g_2(x)$, în timp ce mulțimile M_1 și M_2 de valori admisibile ale necunoscutei pentru ecuația dată și pentru cea transformată sînt diferite și dacă valorile lui x (ale necunoscutei) ce nu aparțin simultan lui M_1 și M_2 nu sînt soluții pentru nici una din ecuațiile: $f_1(x) = g_1(x)$ și $f_2(x) = g_2(x)$, atunci cele două ecuații sînt echivalente. Dacă cel puțin o valoare a lui x ce nu intră în M_1 și M_2 este soluție a primei sau a celei de a doua ecuație, atunci ecuațiile nu sînt echivalente.

Este evident că o transformare identică poate duce la o ecuație echivalentă, dacă M_1 și M_2 coincid, poate duce la soluții străine, fără pierderea soluțiilor ecuației date, dacă va avea loc o lărgire a mulțimii M_1 a valorilor admisibile, adică M_1 *) $\subset M_2$; poate duce la o pierdere de soluții, fără a obține soluții străine, dacă va avea loc o îngustare a mulțimii M_1, adică M_1 **) $\supset M_2$, sau poate duce atît la pierderea de soluții, cît și la introducerea de soluții străine, dacă mulțimile M_1 și M_2 sînt diferite și nici una din ele nu este parte a celeilalte.

Fără o însușire temeinică și conștientă a teoremelor asupra echivalenței ecuațiilor, elevii nu vor putea aplica studiul ecuațiilor la rezolvarea diferitelor probleme puse de viața practică.

BIBLIOGRAFIE

1. I. S. Novoselov (Moscova) *Despre studiul și rezolvarea ecuațiilor.*
2. V. N. Beliaev (Buguruslam) *Asupra predării teoriei generale a ecuațiilor.*
3. A. Suvaev (Stavropol) *Despre echivalența ecuațiilor.*

---

* $M_1 \subset M_2$ înseamnă că M_2 este parte a mulțimii M_1.

** $M_1 \supset M_2$ înseamnă că M_1 este parte a lui M_2.

ASPECTUL FIZIC ŞI FIZIOLOGIC AL SUNETULUI

Ing. MIRCEA GRUMAZESCU

Secretar Ştiinţific al Comisiei de Acustică a Academiei R.P.R.

Într-un articol publicat în nr. 4 (1958) al Gazetei de Matematică şi Fizică, seria B şi intitulat „Tăria sunetului", tov. conf. universitar V. Pavlu dezvoltă o problemă de bază a acusticii. Avînd însă în vedere complexitatea şi actualitatea acestei probleme, cercetările în această privinţă fiind de dată recentă şi ţinînd seama de importanţa ei în foarte multe situaţii practice (amplificarea şi distribuţia sunetului, izolările fonice, combaterea zgomotului, măsurători acustice etc.) cred că nu este lipsit de interes de a relua această problemă şi a o trata într-un cadru mai larg. În acest scop voi căuta să prezint atît aspectul fizic al sunetului, aşa cum apare el independent de facultăţile auditive ale omului, cît şi aspectul fiziologic, privind sunetul de astă dată prin prisma senzaţiei auditive pe care o are omul.

În natură se produc sunete care există indiferent dacă sînt sau nu percepute de o persoană. Să ne gîndim la murmurul unei ape, la foşnetul frunzelor, la zumzetul bondarilor etc. Ele nu se produc pentru a fi auzite de om, ci sînt o consecinţă a unor cauze care dau naştere în mod natural unor sunete. Avem în acest caz numai aspectul fizic al sunetului.

Alte sunete sînt produse însă voit pentru a fi auzite de om, de exemplu vorbirea, care permite înţelegerea între două persoane, un concert care se adresează în mod special auditorilor. În acest caz avem asociate la un loc cele două aspecte: aspectul fizic şi aspectul fiziologic. Dacă şi sunetele din natură, amintite mai sus, sînt percepute de om, aflat în apropierea sursei, întîlnim asociate ambele aspecte.

I. Aspectul fizic al sunetului

După cum se ştie, sunetul este asociat cu vibraţia unui corp elastic. O coardă întinsă pusă în vibraţie produce un sunet. Lovind membrana întinsă a unei tobe, ea va începe să vibreze, şi ca o consecinţă a acestui lucru auzim un sunet. De asemenea prin vibrarea aerului într-un tub sonor se produce un sunet. Corpurile care prin vibrarea lor dau naştere unor sunete poartă denumirea de *surse sonore*.

Vibraţiile unui corp se transmit mediului exterior — aerului, dacă sursa se găseşte în aer, apei dacă sursa se găseşte în apă etc. — fenomenul purtînd denumirea de *radiaţia sursei*. În mediul înconjurător sursei se produc o serie de comprimări şi rarefieri succesive, iar perturbaţia care se propagă din aproape în aproape se numeşte *undă sonoră*. De exemplu, membrana unui difuzor, vibrînd, produce în aerul înconjurător unde longitudinale (fig. 1). Fenomenul este asemănător cu producerea valurilor la suprafaţa unei ape, cînd un robinet debitează apă în mod continuu. După trecerea undei, mediul revine în starea de repaus, pe care o avea înainte de producerea perturbării. Regiunea dintr-un mediu elastic care se găseşte în stare de vibraţie, fiind sediul unor unde sonore, se numeşte *cîmp sonor*.

Pentru ca sunetul să se poată propaga este necesar să existe un mediu elastic, în care să se producă comprimările şi rarefierele de

care am vorbit. Rezultă de aci în mod clar că undele sonore, care sînt de natură mecanică, nu se propagă în vid, pe cînd undele luminoase, care sînt de natură electromagnetică, se propagă și prin vid. Dacă în lună s-ar produce o puternică explozie, care datorită mărimii ei, ar putea fi văzută de pe pămînt, zgomotul acestei explozii oricît de intens ar fi el, nu ne-ar putea parveni. Aceasta din cauză că între lună și pămînt există un imens spațiu vid, care poate fi străbătut de undele

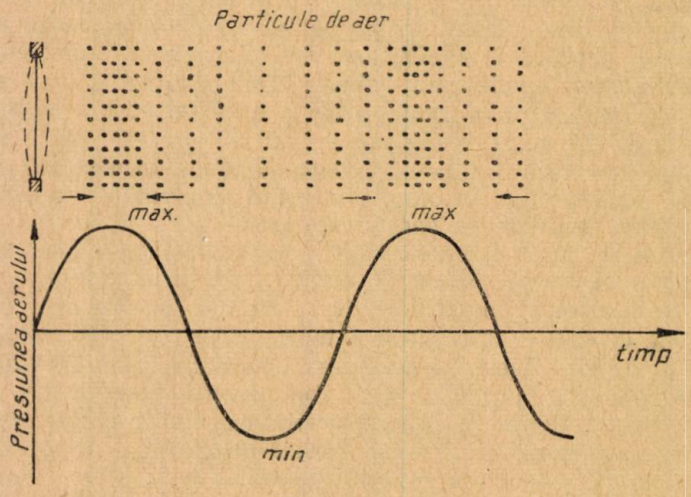


Fig. 1.

luminoase, dar care constituie un obstacol de netrecut pentru undele sonore.

Caracteristicile fizice ale sunetului. Pentru a caracteriza în mod obiectiv un sunet, deci independent de ascultător, există trei mărimi: frecvența, intensitatea și timbrul.

Frecvența. Numărul de comprimări și rarefieri care iau naștere într-o secundă, egal cu numărul vibrațiilor pe care le produce sursa sonoră într-o secundă, se numește *frecvență.* Se exprimă în herți (1 Hz = 1 oscilație pe secundă). Cu cît oscilațiile produse într-o secundă sînt mai numeroase cu atît și comprimările și rarefierile mediului produse într-o secundă sînt mai numeroase, deci frecvența sunetului mai mare.

Distanța dintre două straturi succesive de compresiune a mediului sau dintre două straturi succesive de rarefiere a mediului se numește *lungime de undă,* și se exprimă în metri sau centimetri. Între lungimea de undă (λ), viteza sunetului (c) și frecvența sunetului (f) există relația:

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

Trebuie menționat că viteza sunetului este diferită în raport cu natura mediului prin care se propagă sunetul. De exemplu în aer c = 340 m/s, în apă c = 1 450 m/s, în oțel c = 5 000 m/s.

Intensitatea. O undă sonoră care se propagă într-un spațiu transportă în direcția de propagare o anumită energie, care i-a fost furnizată prin radiație de către sursa sonoră. Cantitatea de energie transportată într-o secundă printr-o suprafață de un cm^2 așezată perpendicular pe direcția de propagare a undei se numește *intensitatea sunetului.* Folosind sistemul de unități CGS, intensitatea sunetului se exprimă în $ergi/cm^2.s$. Obișnuit intensitatea sunetului se mai exprimă în W/cm^2. Între cele două unități există relația:

$$1\ erg/cm^2.s = 10^{-7} W/cm^2$$

Determinarea intensității unui sunet se face de obicei prin măsurarea *presiunii sonore.* Ea este acea care acționează asupra membranei unui microfon, care captează astfel sunetul și permite măsurarea lui. Cînd într-un mediu, pentru simplificare considerînd aerul, nu există nici o perturbare produsă de unde sonore, presiunea este constantă, denumindu-se din această cauză și *presiune statică.* În cazul normal, presiunea aerului este egală aproximativ cu:

$$p_0 = 10^5 N/m^2 = 10^6 dyn/cm^2,$$

căreia îi corespunde, după cum se știe, o citire barometrică de 751 mm coloană de mercur.

Să presupunem că în acest mediu aflat în nemișcare se produce un sunet. Aceasta are ca efect o deplasare a particulelor aerului din poziția

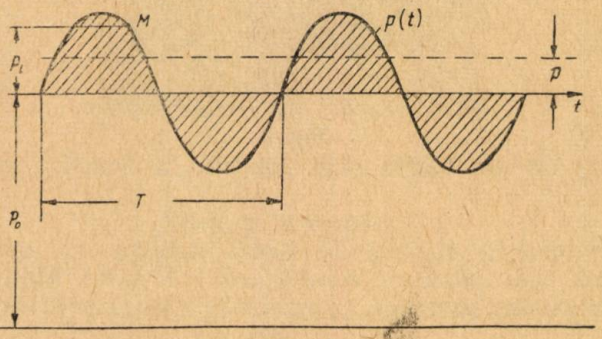


Fig. 2.

lor de echilibru, producîndu-se într-un același punct, în timp, dilatări și comprimări. Este clar că presiunea într-un punct variază în timp, fiind cînd mai mică decît presiunea statică, cînd mai mare. Dacă sunetul produs este un sunet pur, atunci această variație este sinusoidală. După scurgerea unei perioade presiunea are o aceeași valoare. Astfel, presiunea sonoră instantanee (p) într-un punct dat, este presiunea totală instantanee din acel punct minus presiunea statică a mediului (fig. 2).

Dacă am însuma, cu semnele lor, toate aceste presiuni în decurs de o perioadă, în cazul unei unde sinusoidale, am obține valoarea zero.

Presiunea măsurată și înregistrată de un aparat are totuși o anumită valoare. Cum se explică acest lucru? Explicația este simplă. Aparatul

înregistrează o presiune efectivă, definită ca valoare medie pătratică a presiunii sonore instantanee într-un intrval de o perioadă, adică:

$$p = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T p^2(t)\,dt}\ .$$

Fenomenul este analog cu măsurarea tensiunii unui curent alternativ; și acolo aparatul de măsură — voltmetrul — indică tot o valoare efectivă, anume valoarea efectivă a tensiunii.

Folosind sistemul de unități CGS, presiunea sonoră se măsoară

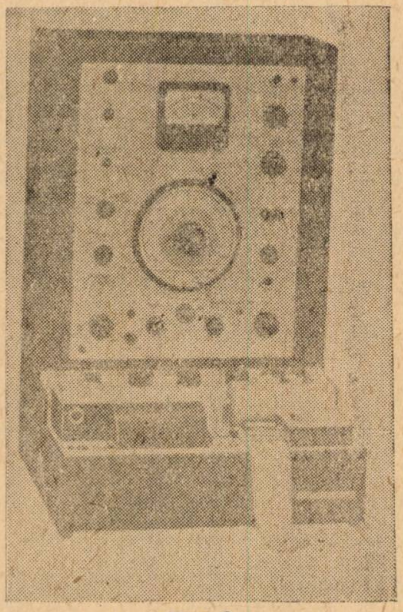


Fig. 3.

în dyn/cm². O unitate foarte mult folosită în acustică este microbarul, anume:

$$1\ \mu\text{ bar} = 1\ \text{dyn/cm}^2.$$

Presiunea sonoră efectivă se poate măsura cu aparatul denumit microbarimetru, sau poate fi înregistrată de către hipsograf (fig. 3).

Între intensitatea sunetului și presiunea sonoră efectivă există relația:

$$I = \frac{p^2}{\varrho c}$$

unde: ϱ este densitatea mediului, exprimată în sistemul CGS în dyn.s²/cm⁴, c — viteza sunetului, în cm/s.

Considerînd produsul ϱc ca o constantă acustică a mediului, se poate afirma că intensitatea sunetului este proporțională cu presiunea sonoră. Dar cum ϱc este o mărime fizică, numită și impedanța caracteristică a mediului, avînd deci dimensiuni, este greșit a se exprima intensitatea în aceleași unități de măsură ca și presiunea sonoră. (în cazul aerului $\varrho c = 40{,}7$ dyn.s/cm³).

În practică datele privind intensitatea unui sunet sînt obișnuit exprimate prin *nivelul de intensitate sonoră*. Întocmai după cum pentru a indica înălțimea unui munte s-a luat ca nivel de referință nivelul mării, tot astfel pentru a exprima nivelul de intensitate a unui sunet a trebuit

să se aleagă un nivel de referință, o intensitate sonoră de referință. Această intensitate(I_0) s-a ales egală cu 10 W/cm² și cum intensitatea sunetului variază în limite foarte largi, pentru nivelul de intensitate s-a adoptat o expresie logaritmică. În acest caz nivelul de intensitate (NI) al unui sunet este de 10 ori logaritmul raportului dintre intensitatea acelui sunet (I) și intensitatea sunetului de referință (I_0), adică:

$$NI = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Nivelul de intensitate se exprimă în decibeli.

Timbrul. Cînd sunetul este datorit unei oscilații armonice simple a mediului elastic, adică oscilația este reprezentată printr-o sinusoidă perfectă, avem un *sunet pur*. În general însă sunetele din natură sînt alcătuite dintr-un amestec de sunete pure, adică sînt *sunete complexe.*

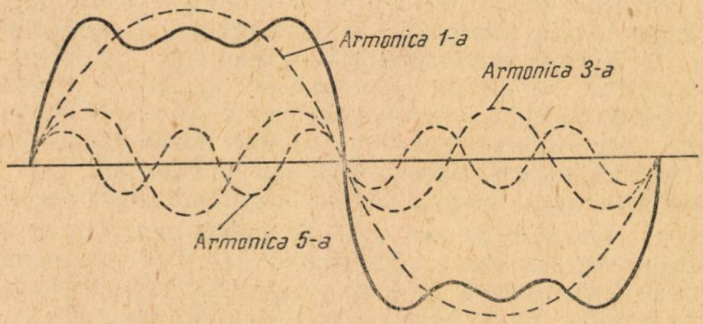


Fig. 4.

Chiar sunetele unei viori sau sunetele produse de un flaut nu sînt sunete pure, ci complexe. Ele au sunet fundamental care este sunetul pur de frecvența cea mai joasă și o serie de armonici, care se numesc pare și impare, după cum frecvența lor este de un număr par sau impar de ori frecvența sunetului fundamental. De exemplu pentru un sunet a cărui fundamentală este de 440 Hz (nota la) cea de a doua armonică este de 880 Hz, cea de a treia armonică este de 1 320 Hz și așa mai departe.

Numărul, ordinul și amplitudinea armonicilor determină cea de a treia caracteristică a unui sunet, anume *timbrul.* Această însușire permite să se facă imediat deosebirea între sunetele emise de două instrumente muzicale, chiar atunci cînd ele produc o aceeași notă.

Curba reprezentativă a unui sunet complex nu mai este o sinusoidă, ci o curbă oarecare. Se demonstrează însă, că o asemenea curbă poate fi descompusă într-o serie de sinusoide, corespunzătoare frecvenței fundamentale și armonicelor respective (fig. 4). O asemenea operație se numește analiză armonică. Prin calcul această operație este destul de dificilă, însă există aparate care o efectuează în mod automat; asemenea aparate se numesc *spectrometre* deoarece ele determină spectrul de frecvență al sunetului complex. Asemenea aparate sînt foarte întrebuințate azi la examinarea instrumentelor muzicale din punct de vedere acustic, la analiza vocii cîntăreților, a zgomotelor industriale etc.

II. Aspectul fiziologic al sunetului

Aspectul fiziologic al sunetului, reflectă modul în care reacționează urechea omului la diferite excitații sonore.

Undele sonore în propagarea lor întîlnind organul auditiv al omului, pun în vibrare timpanul urechii și printr-o serie de organe specializate sînt transformate în tensiuni electrice, care prin intermediul nervilor sînt transmise creierului și excită centrii senzoriali auditivi. În felul acesta variațiile de presiune ale aerului sînt transformate de către organul auditiv în senzații de auz, în sunete.

Urechea omenească este asemănătoare unui microfon, iar un sistem electroacustic de amplificare a sunetului, cuprinzînd microfonul, amplificatoare electronice și difuzoare, nu este decît o reproducere electromecanică a organului auditiv al omului. Experiențele recente efectuate de prof. G. V. Gerșuni de la institutul de fiziologie „I. P. Pavlov" din Leningrad au arătat în mod clar, că urechea se comportă întocmai ca un microfon. O asemenea experiență făcută cu ajutorul cobailor sau pisicilor constă din legarea, prin intermediul a doi electrozi, a extremităților nervilor acustici la intrarea unui amplificator electronic. La ieșirea amplificatorului s-a montat un difuzor.. Vorbindu-se în dreptul urechii animalului de experiență adus în stare de somnolență, pentru a nu suferi prea mult, sunetele vocii experimentatorului au fost auzite redate de difuzor. Iată deci că urechea nu este altceva decît un microfon viu. Dar spre deosebire de microfon, auzul omului are unele particularități specifice.

La formarea senzației de auz concură ambele urechi, care sînt excitate de undele sonore din aer (audiția binaurală), fapt care permite omului să localizeze sursa sonoră în spațiu, adică să prezinte *efectul stereofonic*. Această însușire nu o găsim în cazul captării sunetului cu ajutorul unui microfon. De aceea tehnica electroacustică modernă s-a străduit și a reușit să obțină o redare stereofonică a sunetelor pe cale electronică permițînd omului să audă o muzică sau o vorbire înregistrată pe film, sau pe bandă de magnetofon sau chiar pe discul de gramofon ca și cum ar auzi-o fiind prezent în sala de concert, sau de teatru.

O altă caracteristică a audiției este ceea ce se numește o *audiție inteligentă*. Omul posedă facultatea de a-și concentra atenția asupra anumitor sunete, de a le izola dintr-un ansamblu. De pildă într-o sală de clasă dacă pătrund zgomote din afară putem, prin concentrarea atenției, să auzim numai cuvintele profesorului, fără a fi tulburați de zgomotele exterioare. Microfonul captează însă deopotrivă toate sunetele prezente în jurul său fără a putea face o alegere între sunetele utile și sunetele perturbătoare.

Caracteristicile fiziologice ale sunetului. Oscilațiile acustice de diferite frecvențe și intensități sînt percepute de către organul auditiv al omului sub formă de sunete, avînd anumite caracteristici fiziologice, condiționate de caracteristicile fizice ale oscilațiilor.

Înălțimea sunetului este o însușire a senzației auditive după care sunetele sînt ordonate pe o scară începînd de la „joase" pînă la „înalte". Ea este în general funcție de frecvența sunetului: cu cît frecvența unei oscilații sonore este mai mare, cu atît sunetul apare mai înalt (fig. 5). De pildă sunetele produse de un bas spunem că sînt sunete „joase" sau „grave", în timp ce o soprană emite sunete „înalte".

Dar urechea omenească nu percepe ca sunet o oscilație de orice frecvență. O ureche normală percepe sub formă de sunet doar oscilațiile ale căror frecvențe sînt cuprinse între 16 și 16 000 Hz. Oscilațiile cu frecvențe mai mici decît 16 Hz. sînt numite *infrasunete*. Ele nu se aud, însă prezența lor poate fi semnalată de către simțul tactil sau cu ajutorul unor captori de vibrații. Oscilațiile cu frecvențe mai mari decît 16 000 Hz sînt numite *ultrasunete*. Nici acestea nu se aud, însă pot fi puse în evidență

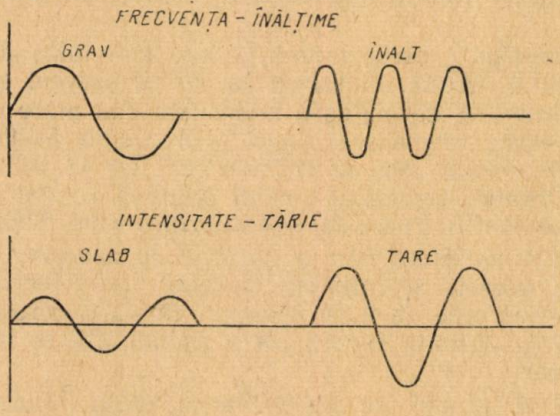


Fig. 5.

cu ajutorul unor aparate de recepție speciale sau prin efectele pe care le produc.

In comparație cu a altor viețuitoare, banda de frecvență corespunzătoare organului auditiv al omului este mai restrînsă. Astfel ciinii pot percepe ca sunete, oscilații a'e aerului ale căror frcevențe ajung pînă la 40 000—50 000 Hz. De asemenea și pisicile au facultatea de a auzi sunetele mai înalte decît cele percepute de om. Este cunoscută apoi posibilitatea liliecilor și fluturilor de a emite și recepționa ultrasunete, iar cercetări recente au arătat că și șoarecii pot să se călăuzească în întuneric cu ajutorul ultrasunetelor.

Dar chiar această bandă de frecvență cuprinsă între 16 și 16 000 Hz se îngustează pe măsură ce omul înaintează în vîrstă, fiind afectate în special sunetele înalte. În general, oamenii de vîrstă mijlocie nu aud sunetele ale căror frecvențe depășesc 14 000 Hz, în tmp ce persoanele bătrîne cu greu aud sunete de frecvență superioară valorii de 10 000 Hz, chiar cînd acestea au o intensitate apreciabilă.

Tăria sunetului. Nivelul de tărie. Tăria sunetului este o însușire a senzației auditive, după care sunetele sînt ordonate pe o scară de la „slabe" la „puternice". Ea este în general funcție de intensitatea sunetului; cu cît intensitatea este mai mare, cu atît și sunetul apare mai puternic. Dacă se mărește progresiv intensitatea sonoră, variația intensității percepute nu este proporțională cu energia pusă în joc, ci cu logaritmul raportului energiilor excitatoare care provoacă aceste senzații. Este legea fiziologică a lui Weber-Fechner; cu alte cuvinte, dacă intensitatea sunetului este dublată, tăria sunetului nu este de două ori mai mare.

Pentru a se obține un sunet de o tărie dublă față de un altul, trebuie ca intensitatea sunetului să crească de mai multe ori.

Pentru ca un sunet să poată fi perceput de urechea omenească, oscilațiile aerului trebuie să aibă o intensitate superioară unei valori minime. Această valoare variază cu frecvența și pentru un ascultător mediu, s-a luat convențional sunetul abia perceptibil de 1 000 Hz, care are o presiune sonoră de 2.10^{-4} dyn/cm^2, căreia îi corespunde o intensitate de 10^{-16} W/cm^2. Această limită inferioară a auzului se numește *prag de audibilitate.*

În cazul sunetelor a căror frecvență este mai mică decît 1 000 Hz, pragul de audibilitate crește, în sensul că, cu cît sunetul are o frecvență mai scăzută, cu atît este nevoie de o intensitate mai mare pentru a putea fi perceput de urechea omenească. Astfel la frecvența de 400 Hz, intensitatea minimă perceptibilă este de 10^{-15} W/cm^2, iar la 100 Hz, ea crește la 10^{-12} W/cm^2. Organul auditiv al omului prezintă o sensibilitate maximă pentru sunetele ale căror frecvență sînt cuprinse între 2 000 și 5 000 Hz.

Sunetele foarte puternice dau o senzație de apăsare, care se transformă în durere. Aceasta se întîmplă în cazul sunetelor de 1 000 Hz a căror presiune sonoră este de 2.10^2 dyn/cm^2, căreia îi corespunde o intensitate de 10^{-3} W/cm^2. Limita superioară a audibilității se numește *pragul senzației dureroase.*

Întocmai ca și pragul de audibilitate, pragul senzației dureroase variază cu frecvența sunetului, însă această variație este mult mai puțin accentuată.

Dacă comparăm presiunile sonore care produc senzația de durere cu presiunea atmosferică normală, constatăm că presiunea maximă a unui sunet suportat de om este cam de 10^{-4} dintr-o atmosferă. Dacă s-ar produce presiuni mai mari, de exemplu de ordinul 1% din presiunea atmosferică ele ar distruge organul auditiv al omului. De aceea pe timpul trageriIor cu tunul, se recomandă servanților să țină gura deschisă, pentru a se echilibra oarecum presiunile din exterior și din interiorul canalelor urechii. Altminteri, din cauza presiunilor mari cauzate de explozia în țeava tunului, s-ar putea distruge timpanul omului. De asemenea personalul care lucrează în preajma motoarelor cu reacție, trebuie să aibă urechile protejate, deoarece turboreactoarele produc sunete ale căror intensități depășesc pe cele suportate de organul auditiv al omului.

Dacă se trasează în funcție de frecvența și intensitatea sunetului curbele reprezentînd pragurile definite mai sus, se obține diagrama din fig. 6. Suprafața cuprinsă între cele două curbe, care la frecvențele joase și cele foarte înalte tind să se intersecteze, reprezintă *suprafața de audibilitate.*

În urma cercetărilor experimentale ale lui Fletcher și Munson au fost determinate și trasate pe diagramă curbele de egal nivel de tărie. După cum se vede pentru frecvența de 1 000 Hz, nivelul de tărie, care este o mărime subiectivă, este egal cu nivelul de intensitate sonoră, care este o mărime obiectivă. Această egalitate însă nu se mai menține, cînd frecvența sunetului este mai mică sau mai mare decît 1 000 Hz. De asemenea diferența dintre intensitatea subiectivă și intensitatea obiectivă, respectiv dintre nivelul de intensitate și nivelul de tărie, este cu atît mai mare cu cît sunetele sînt mai puțin intense. Pentru a nu se confunda cele două

noțiuni arătate mai sus, s-a ales *fonul* ca unitate de măsură pentru nivelul de tărie al sunetului.

Sunetele din natură, de intensități diferite, sînt percepute de om ca avînd fiecare un anumit nivel de tărie. De exemplu, vorbirea normală produce la distanța de 1 m un nivel de tărie de aproximativ 60 foni, în timp ce o operație de nituire cu ciocanul pneumatic dă un zgomot al cărui nivel de tărie este de 112—115 foni.

Măsurarea nivelului de tărie al unui zgomot se face cu un aparat

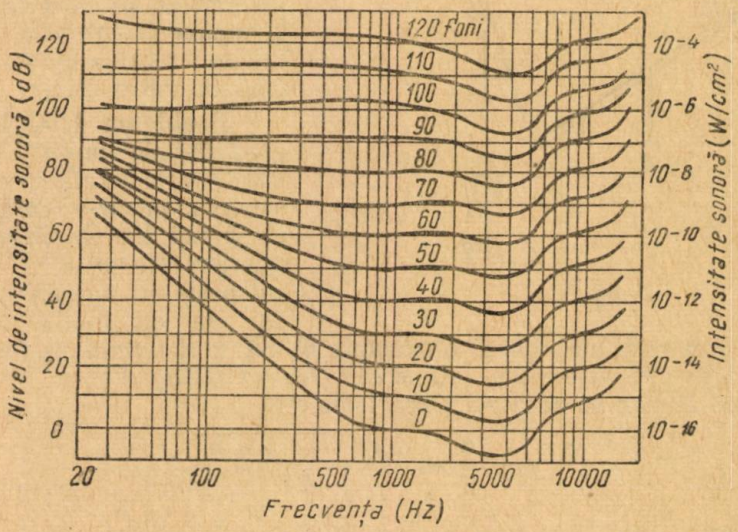


Fig. 6.

de măsură special numit *fonometru,* care reproduce caracteristica de audibilitate a urechii omenești.

Această măsurătoare este importantă, pentru a putea fi luate măsurile adecvate de protejare a muncitorilor care lucrează în locuri cu zgomote puternice, ale căror nivele de tărie depășesc limita de 80—85 foni, considerată de normele sovietice că dăunează organul auditiv al omului.

PENTRU CERCURILE DE ELEVI

STUDIUL REZULTATELOR OBȚINUTE PRIN REZOLVAREA UNOR PROBLEME DE FIZICĂ

Alexandru Stoenescu și C. Ionescu-Țiu

Rezolvarea unei probleme — în special a celor de fizică — nu se termină odată cu obținerea rezultatelor. Aceste rezultate trebuie să fie studiate pentru a se putea constata dacă reprezintă într-adevăr, o realitate fizică.

De multe ori legile fizicii conduc la ecuații matematice cu mai multe soluții: parte din aceste soluții sînt însă, numai formale și nu corespund fenomenului studiat și deci trebuie eliminate.

Pentru celelalte soluții urmează a se controla caz cu caz, realitatea lor.

Cercetarea atentă a rezultatelor poate conduce la obținerea de metode noi de rezolvare ale problemei, la generalizarea problemei, la obținerea de probleme noi și uneori, chiar la modificarea enunțului pentru interpretarea soluțiilor ce de obicei sînt eliminate.

Vom da mai jos, cîteva exemple de asemenea studii, alegînd pentru aceasta probleme clasice de mecanică; la aceste probleme nu ne vom ocupa de rezolvarea lor ci numai de interpretarea rezultatelor; rezolvarea se poate face însă de către cititori.

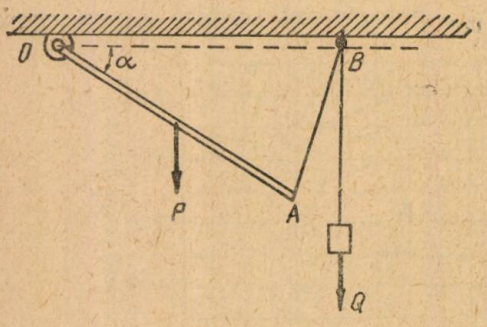


Fig. 1.

Problema 1. O bară omogenă OA de lungime l și greutate P este fixată în capătul ei superior printr-o articulație la un punct fix O. De capătul ei inferior este prins cu un fir trecut peste un scripete mic B așezat pe orizontala OB. Firul poartă la extremitatea liberă o greutate Q. Să se determine unghiul $\alpha = \sphericalangle (AOB)$ în poziția de echilibru știind că: $OA = OB$ (fig. 1).

Rezultatul ce se dă acestei probleme este:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{Q + \sqrt{Q^2 + 2P^2}}{2P},$$

obținut din ecuația de gradul doi în $\cos \frac{\alpha}{2}$:

$$P \frac{l}{2} \cos \alpha = P \frac{l}{2} (2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1) = Ql \cos \frac{\alpha}{2},$$

această ecuație reprezentînd condiția de echilibru prin momente luate în raport cu punctul O.

S-a eliminat deci soluția negativă

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{Q - \sqrt{Q^2 + 2P^2}}{2P}$$

ca necorespunzătoare problemei.

Totuși se poate găsi un dispozitiv astfel, încît și această a doua soluție să fie reală; acest dispozitiv este arătat în fig. 2.

În plus, pentru realitatea soluției în cazul dispozitivului din fig. 1:

$$0 \leqslant \alpha \leqslant \frac{\pi}{2}$$

și deci:

$$1 \geqslant \frac{Q + \sqrt{Q^2 + 2P^2}}{2P} \geqslant \frac{\sqrt{2}}{2},$$

ceea ce conduce la condiția

$$P \geqslant 2Q.$$

In cazul dispozitivului din fig. 2 :

$$\pi \leqslant \alpha \leqslant \frac{3\pi}{2},$$

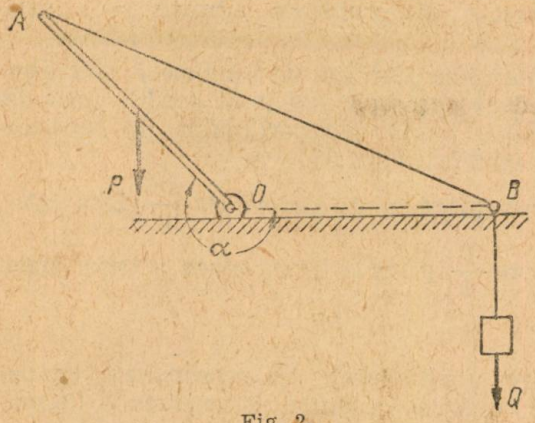


Fig. 2.

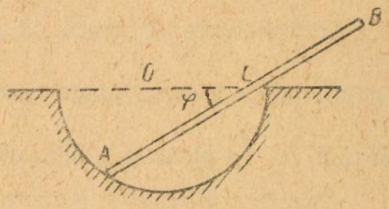


Fig. 3.

iar condiția de realitate este :

$$0 \geqslant \frac{Q - \sqrt{Q^2 + 2P^2}}{2P} \geqslant -\frac{\sqrt{2}}{2}$$

și este întotdeauna îndeplinită.

Problema II. Într-un vas emisferic lucios, de rază $OC = r$, este așe-

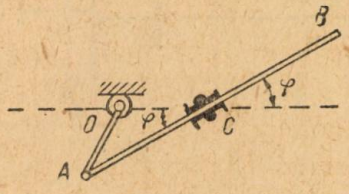


Fig. 4.

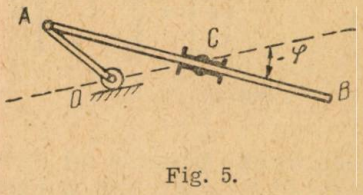


Fig. 5.

zată o bară AB de lungime l și greutate P. Să se determine unghiul φ pentru poziția de echilibru (fig. 3).

Soluția problemei este :

$$\cos\varphi = \frac{l + \sqrt{l^2 + 128\,r^2}}{16\,r}$$

cu condiția de realitate :

$$0 \leqslant \varphi \leqslant \frac{\pi}{2},$$

ceea ce conduce la condiția : $r \geqslant \frac{l}{4}$.

Cercetînd cu atenție dispozitivul dat de fig. 3 se observă, că poate fi alcătuit tehnic ca în fig. 4, înlocuind rezemarea din A pe emisferă prin bara $AO = r$, articulată în punctul fix O, iar rezemarea din C printr-o

culisă ce se poate roti în jurul punctului fix C, dar în lungul căreia poate aluneca bara AB.

Cu noul dispozitiv se constată că problema admite și soluția $(-\varphi)$ ca în fig 5.

Problema III. Cîteva plăci omogene identice, de lungime l, sînt așezate astfel, încît fiecare placă să depășească cît mai mult posibil placa de dedesubt. Să se determine lungimile limită ale porțiunilor de depășire pentru care plăcile se vor găsi în echilibru (fig. 6).

In rezolvare se arată că prima placă poate depăși cu $\frac{l}{2}$ placa inferioară, placa a doua poate depăși cu $\frac{l}{4}$ placa a treia,, placa a treia poate depăși cu $\frac{l}{6}$ placa a patra, etc.

Rezultă imediat o generalizare a problemei. Să presupunem că ne ocupăm de placa a n^a. Cele $(n-1)$ plăci de deasupra de greutate G fiecare

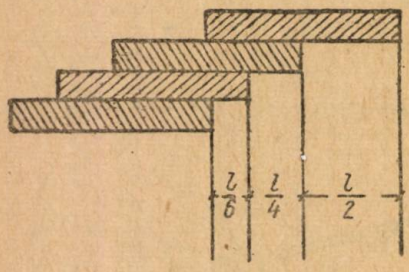


Fig. 6.

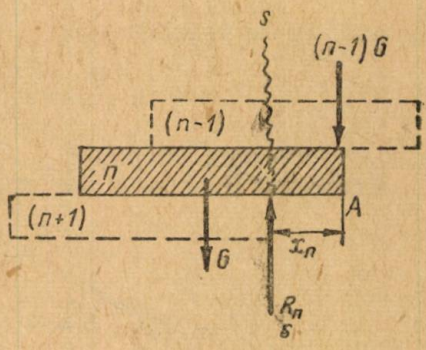


Fig. 7.

vor apăsa asupra plăcii a n^a în colțul extrem (fig. 7). Această placă trebuie să fie în echilibru sub acțiunea forței $(n-1)$ G a greutății proprii G și a reacțiunii R_n dintre placa $(n+1)$ și placa n; la limita echilibrului, reacțiunea R_n va acționa pe muchia extremă a plăcii $(n+1)$ și la distanța maximă x_n de marginea plăcii n.

Prin proiecție pe verticală și aplicarea momentelor în A obținem:

$$R_n = G + (n-1)\,G = nG$$

$$R_n\,x_n = G\,\frac{l}{2},$$

de unde $x_n = \frac{l}{2n}$.

Pentru $n = 1, 2, 3$ etc. obținem rezultatele cunoscute.

Este interesant de studiat realitatea problemei. Teoretic, putem așeza în acest mod un număr foarte mare de plăci. S-ar ajunge astfel la construcția unei console de deschidere:

$$L = \frac{l}{2} + \frac{l}{4} + \frac{l}{6} + \ldots + \frac{l}{2n},$$

adică de deschidere oricît de mare, dacă luăm pentru n o valoare suficient de mare.

Noi însă, simțim intuitiv că acest lucru nu este posibil. În adevăr, placa $a\ n^a$ suportă pe muchia superioară extremă forța $(n-1)\ G$. Aceeași placă suportă în secțiunea $S-1$ o forță de forfecare (forța tăietoare, care este egală cu suma forțelor de la dreapta secțiunii:

$$T = (n-1)\ G + \frac{x_n}{l} G = \frac{2n^2 - 2n + 1}{2n} G$$

și un moment de încovoiere care este egal cu suma momentelor forțelor de la dreapta secțiunii:

$$M = (n-1)\ G x_n + \frac{x_n}{l} G \frac{r_n}{2} + \frac{(2n-1)^2}{8n^2} G.\ l.$$

Rezultă de aici, că pentru un număr n suficient de mare, placa se distruge fie prin ruperea marginii superioare externe, fie forfecare.

Iată deci, cum și calculele ajung la aceiași concluzie cu intuiția noastră: nu putem așeza în acest fel decît un număr limitat de plăci, acest număr depinzînd de materialul din care sînt confecționate plăcile.

Problema IV. Să se afle greutatea P a unui corp, știind că a pornit cu viteza inițială orizontală v_0 și a parcurs sub acțiunea forței orizontale constante F (de același sens cu v_0) o distanță rectilinie orizontală s în timpul t.

În răspuns este dat rezultatul:

$$P = \frac{Fg\,t^2}{2(s - v_0\,t)}$$

Cercetînd răspunsul, deoarece P nu poate fi negativ rezultă: $s > v_0\,t$. În adevăr, pentru $F = O$ conform principiului inerției $s = v_0\,t$, iar dacă $F \neq O$ spațiul s este dat de relația:

$$s = v_0\,t + \frac{g\,F}{2\,P} t^2 > v_0\,t$$

Problema V. Un punct material este atras de un centru fix O cu o forță proporțională cu masa punctului material și invers proporțională cu cubul distanței, coeficientul de proporționalitate fiind μ. La momentul inițial distanța punctului material față de O este a și viteza egală cu *zero*. Să se afle legea mișcării punctului material.

În răspuns, spațiul $x = OM$ în funcție de timpul t este dat de ecuația:

$$x = \frac{1}{a}\sqrt{a^4 - \mu\,t^2}\ .$$

Întrucît μ este pozitiv și x real se pune întrebarea: ce se întîmplă cînd

$$t > \frac{a^2}{\sqrt{\mu}}$$

(deoarece timpul nu poate fi oprit pe loc)?

Răspunsul la întrebare este următorul: întrucît O este un centru activ, acolo trebuie să se găsească masă aglomerată avînd o formă și dimensiuni finite.

Punctul material pleacă din poziția inițială și înainte de a ajunge în O întîlnește masa din jurul lui O; are loc atunci, fie un fenomen de ciocnire care poate schimba complet mișcarea punctului material, fie o pătrundere în interiorul masei din O.

În acest ultim caz, forța de atracție nu mai poate fi aceea dată în enunț, ci o forță care descrește cu cît punctul se apropie și care devine nulă în O.

Tot astfel este și cu legea atracției universale:

$$F = f \frac{Mm}{r^2}.$$

Formula este valabilă în această formă pentru orice corp de masă m aflat la o distanță $r \geqslant R$ (R fiind raza pămîntului, M — masa pămîntului, f — coeficientul atracției universale).

Dacă însă corpul pătrunde în pămînt, adică $r < R$, atunci în formulă masa atractivă M nu mai corespunde întregului pămînt, ci este numai aceea a sferei interioare de raza r, adică:

$$M = \frac{4}{3} \pi r^3 \delta,$$

în care δ reprezintă densitatea medie a pămîntului. Rezultă atunci:

$$F = \frac{4}{3} f \pi \delta m r,$$

adică o forță de atracție ce se micșorează pe măsură ce corpul pătrunde în interiorul pămîntului și care devine nulă în centrul pămîntului pentru $r = 0$.

— După ce elevii studiază aceste exemple alcătuindu-le și soluția respectivă, vor mai alege singuri alte exemple, dîndu-le de asemenea soluțiia și interpretarea reală respectivă.

Folosindu-se și enunțul unor probleme propuse în G.M.F.-B, ca de exemplu problemele nr.: 1136, 1369, 1400, 1617, 2737,... elevii pot încerca discuții, interpretări și generalizări pe care le pot expune colegilor lor în cercurile de elevi. Exemplele interesante pot fi trimise redacției pentru publicarea lor în G.M.F.-B.

SĂ CONSTRUIM MODELE ȘI APARATE DE FIZICĂ CU MIJLOACE PROPRII

CONSTRUCȚII DE APARATE REALIZATE ÎN CADRUL CERCURILOR DE FIZICĂ ALE ELEVILOR Ş. M. 2 DIN CONSTANȚA

Prof. VOICHIȚA DRAGU

Construcția de aparate și dispozitive experimentale prin mijloace proprii, pe lîngă rolul educativ stimulează munca de creație a elevilor, asigură o mai temeinică pregătire a lor și contribuie la politehnizarea învățămîntului.

Fizicianul sovietic P. C. Kapița vizitînd expoziția instrumentelor construite de elevii din Moscova, a scris în anul 1950: „La construirea instrumentelor trebuie să se dea toată atenția scoaterii la iveală a aptitudinilor creatoare ale elevilor". „...Fiecare aparat construit este o creație tehnică a elevului, deoarece el nu reproduce fidel un aparat, ci îi aduce perfecționări sau construiește variante contribuind în felul acesta prin cunoștințele lui teoretice pe care le valorifică în practică".

În munca mea cu elevii, în cadrul cercului, m-am preocupat și de construcția de aparate de fizică, călăuzindu-mă de articolele apărute în „Gazeta matematică și fizică", seria B, urmărind colecțiile din anii 1951 și pînă în prezent. Din colecția anului 1952, am ales „Redresorul electrolitic" cu soluție de bicarbonat de sodiu.

Elevele clasei a X-a au construit însă redresorul, în altă variantă.

Teoria redresorului poate fi schițată în modul următor: Curentul

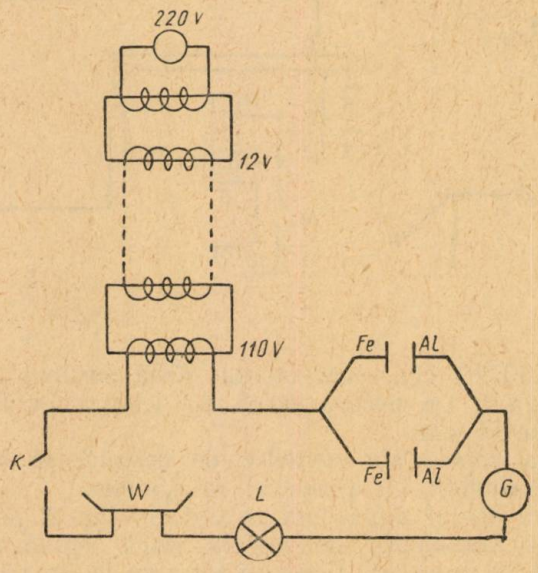


Fig. 1.

alternativ poate fi redresat cu ajutorul unui strat de hidroxid de aluminiu spongios, care se formează pe o placă de aluminiu și care are rolul de strat de închidere, lăsînd să treacă numai o alternanță a curentului alternativ.

În cazul redresorului cu plăci de fier, aluminiu și soluție alcalină de $NaH\,CO_3$, alternanța trece numai de la Fe la Al.

Pentru confecționarea acestui redresor s-au folosit două borcane de sticlă cu capacitatea de 0,5 litri, acoperite cu cîte un capac de placaj. Prin capac trec două plăci egale de (5.10) cm., una de Fe și alta de Al.

În borcane s-a turnat soluție 1% bicarbonat de sodiu. Legătura dintre plăci s-a făcut în paralel, după schema din fig. 1. S-au folosit două transformatoare tip școlar, pentru a se reduce tensiunea la 110 V. În circuitul redresat s-a montat în serie un bec de 6 V, un vas electrolitic cu soluție 5% H_2SO_4 cu electrozi de cărbune, și un ampermetru tip șco-

lar. Fenomenul electrolizei demonstrează existența curentului continuu.

Redresorul are și rolul de reostat, deoarece rezistența soluțiilor este mare și variază cu concentrația. Soluția alcalină de NaOH 10% are o rezistență mare ($\rho = 32\,000\ \Omega\ mm^2/m$)

$$NaHCO_3 + H_2O = NaOH + CO_2 + H_2O$$

Alte aparate construite se referă la capitolul „Electromagnetism".

Pentru a demonstra acțiunea dintre doi curenți paraleli și de sens contrar, cît și acțiunea dintre un curent mobil și un magnet fix (colecția GMF-B 1953) s-a realizat următorul dispozitiv experimental. Pe o placă

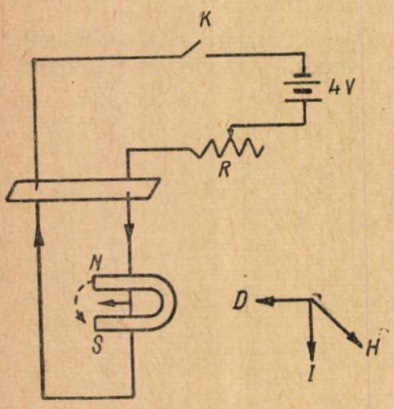


Fig. 2.

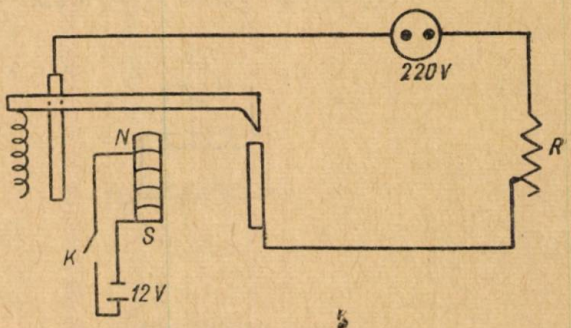


Fig. 3.

de lemn de (10.200.20) cm., s-au montat două șuruburi la distanță de 10 cm. unul de altul. De fiecare șurub s-a legat capătul unui fascicul de beteală lung de 35 cm.

Celelalte două capete ale șuvițelor de beteală, se leagă între ele printr-o sîrmă de aluminiu cu diametrul de 2,5 mm.

Un magnet fix așezat după cum se vede în fig. 2, provoacă respingerea sau atracția fasciculului de beteală, după regula mîinii stîngi a lui Flemming (fig. 2 dreapta). Curentul vine de la un redresor cu seleniu cu tensiunea de 4 V și se închide prin reostatul tip școlar de 5 Ω în care se pune și un întrerupător.

Tot ca dispozitiv experimental, elevele cl. X A, Neagu Cornelia și Butnaru Gabriela, au realizat releul electromagnetic (colecția 1956).

Prin receptorul de la telegraful Morse acționat de un curent continuu de 12 V, s-a închis circuitul unui curent alternativ de 220 V la distanță, care a aprins becurile unui reostat cu lămpi (fig. 3).

Un alt aparat care demonstrează deplasarea unui curent într-un cîmp magnetic este roata Barlow. Curentul electric continuu trece printr-un jgheab cu mercur și intră în dinții roții care ating mercurul și ajunge la axul, care este sudat solidar cu roata. Un magnet fix în formă de potcoavă înconjoară jghiabul în așa fel, încît roata să fie plasată în cîmpul magnetic. Roata se învîrtește într-un sens sau altul, după sensul curentului.

Roata Barlow (fig. 4) a fost construită dintr-o tablă de cupru cu grosimea de 0,3 mm din care s-a tăiat un disc circular cu diametrul de

100 mm. Pe circonferința roții s-au tăiat 54 dinți cu pasul de 6 mm. Prin centrul roții trece un ax din sîrmă de cupru, cu diametrul de 3 mm, sudat cu roata și ascuțit la capete. Lungimea axului este de 28 mm.

Sistemul de suspensie al roții este alcătuit din aceeași sîrmă de cupru ca și axul cu diametrul de 3 mm, îndoit aproape în unghi drept

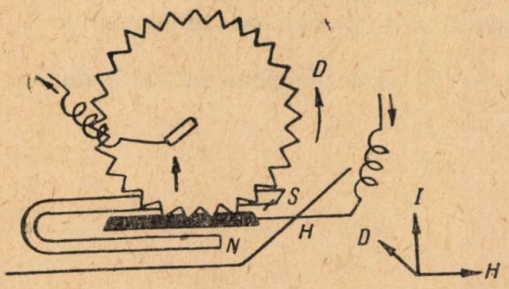


Fig. 4.

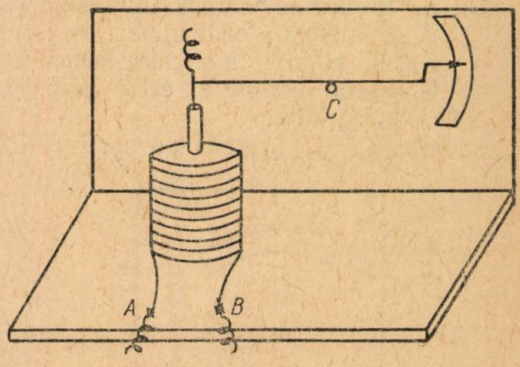


Fig. 5.

(87°), avînd o adîncitură în care se sprijină axul roții, pentru a elimina pe cît posibil frecarea.

Roata cu sistemul de suspensie se sprijină pe un suport de lemn (25 · 95 · 255) mm, pe care e săpat un șanț (55 · 25) mm și în care se toarnă mercur.

Roata se pune în funcțiune, folosind un curent de 12 V de la redresorul cu seleniu și un reostat tip școlar.

Un alt aparat construit de elevele Tănăsescu Marta și Butnaru Gabriela în cercul de fizică al elevilor este „Ampermetrul cu ax orizontal" descris în colecția 1952.

Pe un mosor de lemn cu diametrul exterior de 23 mm, diametrul interior de 12 mm și înălțimea de 60 mm, s-a bobinat 13 m sîrmă de cupru izolată cu secțiunea de 0,7 mm (fig. 5). În interiorul bobinei s-a suspendat cu un arc elastic un cui de fier (72 mm lungime și cu diametrul de 8 mm). De resort este fixat un ac indicator orizontal, care se poate mișca în fața unui cadran.

Prin bobină se trece un curent de 12 V și fierul este atras în interiorul bobinei.

Ampermetrul cu ax orizontal este montat pe o planșetă verticală (330 · 115) mm și un suport orizontal (330 · 120 · 20) mm.

Ampermetrul cu ax vertical descris în colecția menționată mai sus a fost realizat de asemenea de elevele Neguț Raisa și Ionescu Doina din cl. a X-a A.

Pe un mosor de lemn oval cu înălțimea de 40 mm, s-a bobinat 60 m sîrmă de cupru cu diametrul de 0,3 mm, în 3 straturi (în total 174 spire). Acul vertical este sudat cu un cui de fier lung de 30 mm și cu secțiunea de 4 mm (fig. 6).

Sistemul de suspensie al acului indicator se face prin două vîrfuri ascuțite așezate pe două bucăți de tablă cu cîte o adîncitură.

Pentru a demonstra efectul termic al curentului electric, elevele

Cuiban Angela și Sarchizian Arșaniz au construit un „Ampermetru termic" (fig. 7) folosind o coardă de vioară cu diametrul de 0,2 mm și lungimea de 260 mm.

Coarda de vioară s-a fixat la un capăt de un cui în planșeta orizontală, iar la celălalt capăt s-a fixat de o tăbliță de alamă (16 · 9) mm. Tot de tăbliță se fixează un resort elastic.

Acul indicator este mobil în jurul unui ax orizontal lung de 16 mm.

Arcul elastic are lungimea de 60 mm și 17 spire.

Planșeta verticală este confecționată din placaj cu dimensiunile (140 · 75) mm.

Coarda și sistemul de sprijin sînt fixate pe o planșetă verticală din

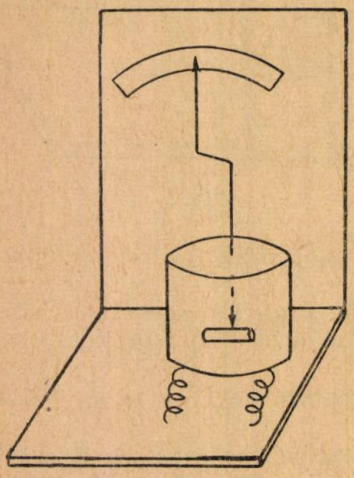


Fig. 6.

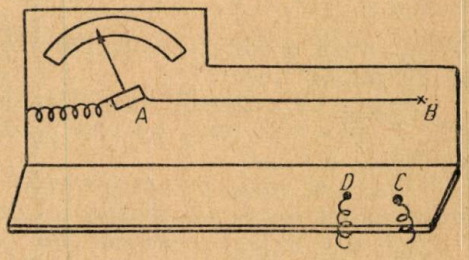


Fig. 7.

placaj (140 · 75) mm. Planșeta verticală se sprijină pe un suport de lemn orizontal (360 · 80 · 23) mm.

Un alt aparat construit de elevele Murad Azade și Mihăilă Maria tot din cl. X-a A, care demonstrează principiul de construcție și de funcționare al dinamului, a fost realizat prin rotirea unui pachet de spire într-un cîmp magnetic (fig. 8). Electromagnetul care creează cîmpul a fost confecționat în modul următor: Dintr-o rangă de fier s-au tăiat două porțiuni egale de (300 · 85 · 10) mm. Ele au fost îndoite în formă de potcoavă prin batere cu ciocanul. Pe aceste două bare s-a înfășurat 50 m sîrmă izolată, cu diametrul de 0,9 mm; în înfășurarea electromagnetului au rezultat 356 spire. Pe un ax de cupru lung de 275 mm și cu diametrul de 3 mm, suspendat pe două suporturi verticale, s-a realizat rotorul format dintr-un pachet de 10 spire în formă de dreptunghi cu dimensiunile de (30 · 70) mm, folosindu-se pentru aceasta 3 m sîrmă izolată cu diametrul de 0,7 mm.

Pe același ax cu rotorul s-a fixat colectorul format dintr-un cilindru de lemn cu dimensiunile de (38 · 18) mm, pe care s-au fixat doi semicilindri din tablă subțire de cupru.

Pe semicilindrii colectorului s-au fixat drept perii, două lame de cupru îndoite și ascuțite la capete. Axul de cupru care trece prin cilin-

drul de lemn și prin spiră s-a îndoit la un capăt de 2 ori în unghi drept, formînd în acest mod manivela care pune în mișcare de rotație spira în formă de dreptunghi și colectorul.

Aparatul se pune în funcțiune în felul următor: Curentul de la

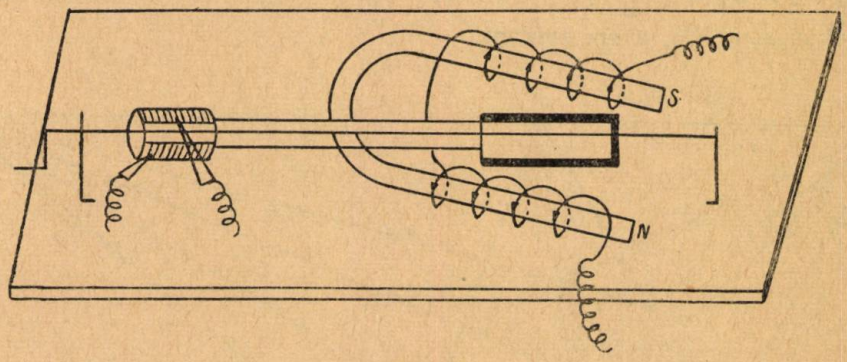


Fig. 8.

redresorul cu seleniu cu tensiunea de 12 volți trece prin spirele electromagnetului și creează cîmpul magnetic.

Cele două lame de cupru care țin locul periilor, se pun în legătură cu un galvanometru.

Prin rotirea spirei dreptunghiulare în cîmpul magnetic, apare la colector un curent pulsant, care se poate constata la galvanometru.

Continuînd să construiască aparate de fizică cît mai simple — chiar dacă sensibilitatea lor nu este prea mare — elevii capătă o abilitate experimentală greu de atins, dacă ei ar lucra numai cu aparate gata construite.

NOTE MATEMATICE

ASUPRA PROBLEMEI 3161

Din studierea atentă a figurii ce formează problema 3161 propusă în G.M.F. — seria B, nr. 5/1958, se pot obține o serie de alte proprietăți interesante.

În triunghiul ABC, dreptele care unesc mijlocul A' al laturii BC cu picioarele înălțimilor din B și C (B_1 și C_1) sînt tăiate de o paralelă (Δ) dusă prin A la BC în punctele $\beta \equiv (A'_1 C_1, \Delta)$ *și* $\gamma \equiv (A' B_1, \Delta)$.

1) *Să se arate că dreptele* $B_1\beta$ *și* $C_1\gamma$ *concură pe mediana AA' (în* P_1*).*

Fie punctele: $M \equiv (AB, C\beta)$; $N \equiv (AC, B\gamma)$; $S = (B_1\beta, AB)$; $T \equiv (C_1\gamma, AC)$. Vom demonstra următoarele proprietăți:

2) *Dreptele* $C\beta$ *și* $B\gamma$ *concură pe înălțimea* AA_1 *(în* P_2*);*

3) *Punctele M, N,* P_1 *sînt coliniare;*

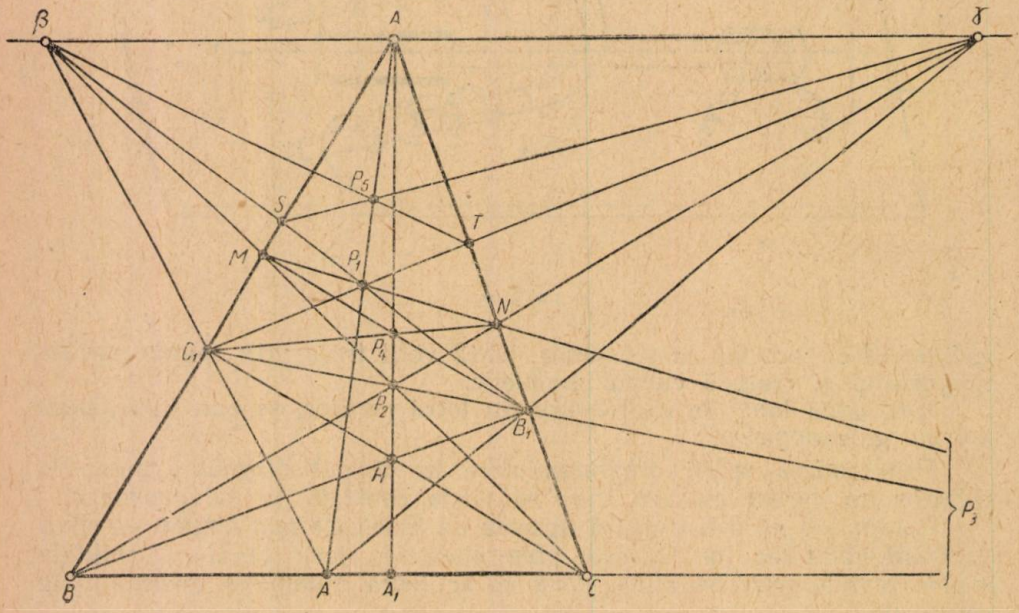
4) *Dreptele* B_1C_1 *și MN se intersectează pe latura BC.*

5) *Punctele* B_1, C_1, P_2 *sînt coliniare.*

6) *Dreptele* B_1M *și* C_1N *concură pe înălțimea* AA_1.

7) *Dreptele* βT *și* γS *concură pe mediana* AA'.

Demonstrație. 1°. Triunghiurile $A'B_1C_1$; βAC_1 și γAB_1 fiind isoscele $\left(A'C_1 = A'B_1 = \frac{BC}{2}\right)$; $(\sphericalangle \beta AC_1 = \sphericalangle \beta C_1A = \sphericalangle B)$; $(\sphericalangle \gamma AB_1 = \sphericalangle \gamma B_1A = \sphericalangle C)$, avem evident:



$$\frac{A\beta}{A\gamma} \cdot \frac{B_1\gamma}{B_1A'} \cdot \frac{C_1A'}{C_1\beta} = -1,$$

ceea ce, conform reciprocei teoremei lui Ceva ne arată că în triunghiul $A'\beta\gamma$. cevienele $A'A$, βB_1, γC_1 sînt concurente.

2. Din asemănarea triunghiurilor $AM\beta$ și BMC și din asemănarea triunghiurilor $AN\gamma$ *și* BNC, rezultă:

$$\frac{MB}{MA} = \frac{BC}{A\beta} \text{ și } \frac{NA}{NC} = \frac{A\gamma}{BC};$$

de aici:

$$\frac{MB}{MA} \cdot \frac{NA}{NC} = \frac{A\gamma}{A\beta} \qquad (1)$$

Înălțimile triunghiului ABC, concurente în H ne dau:

$$\frac{A_1C}{A_1B} \cdot \frac{C_1B}{C_1A} \cdot \frac{B_1A}{B_1C} = -1. \qquad (2)$$

Din asemănarea triunghiurilor $(A\beta C_1$ *și* $A'C_1B)$; $(A\gamma B_1$ și $A'B_1C)$, rezultă:

$$\frac{C_1A}{C_1B} = \frac{A\beta}{A'B} \text{ și } \frac{B_1C}{B_1A} = \frac{A'C}{A\gamma}.$$

Înmulțind aceste două relații și ținînd seama că $A'B = A'C$, obținem:

$$\frac{C_1A}{C_1B} \cdot \frac{B_1C}{B_1A} = \frac{A\beta}{A\gamma}. \tag{3}$$

Înmulțind parte cu parte relațiile (1), (2) și (3) deducem după simplificări:

$$\frac{MB}{MA} \cdot \frac{NA}{NC} \cdot \frac{A_1C}{A_1B} = -1.$$

Deci, în triunghiul ABC, cevienele AA_1 BN, CM sînt concurente.

3. Pentru a arăta că punctele M, N, P_1 sînt coliniare e suficient să demonstrăm că există relația:

$$\frac{AB}{AM} + \frac{AC}{AN} = 2\frac{AA'}{AP_1} \tag{4}$$

(Cristea I. Ion: „Asupra problemei 1301", G.M.F. — seria B, nr. 1/1956).

În adevăr, conform teoremei lui Menelaus, în triunghiul $AA'\gamma$ tăiat de transversala $B_1P_1\beta$, avem:

$$\frac{P_1A'}{P_1A} \cdot \frac{\beta A}{\beta\gamma} \cdot \frac{B_1\gamma}{B_1A'} = 1,$$

sau:

$$\frac{AA' - P_1A}{O_1A} \cdot \frac{\beta A}{\beta\gamma} \cdot \frac{2 \cdot A\gamma}{BC} = 1,$$

de unde:

$$2 \cdot \frac{AA'}{P_1A} = \frac{BC}{A\gamma} \cdot \frac{\beta\gamma}{A\beta} + 2. \tag{5}$$

Din asemănarea triunghiurilor $AM\beta$ și BMC și din asemănarea triunghiurilor $AN\gamma$ și CNB, rezultă:

$$\frac{BM}{AM} = \frac{BC}{A\beta} \text{ și } \frac{CN}{AN} = \frac{BC}{A\gamma}$$

Deci:

$$\left(\frac{BM}{AM} + 1\right) + \left(\frac{CN}{AN} + 1\right) = \frac{BC}{A\beta} + \frac{BC}{A\gamma} + 2,$$

sau:

$$\frac{AB}{AM} + \frac{AC}{AN} = \frac{BC\,(AB + A\gamma)}{A\beta \cdot A\gamma} + 2 = \frac{BC \cdot \beta\gamma}{A\beta \cdot A\gamma} + 2, \tag{6}$$

Comparînd (5) cu (6) rezultă tocmai relația (4) ceea ce ne dovedește că punctele M, N, P_1 sînt coliniare.

4. În triunghiul ABC, cevienele AA_1, BM, CN concurente în P_2, ne dau:

$$\frac{MA}{MB} \cdot \frac{A_1B}{A_1C} \cdot \frac{NC}{NA} = -1. \tag{7}$$

Dreapta B_1C_1 întîlnește latura BC în punctul P_3.

Aplicînd teorema lui Menelaus triunghiului ABC cu transversala $C_1B_1P_3$, obținem:

$$\frac{C_1A}{C_1B} \cdot \frac{P_3B}{P_3C} \cdot \frac{B_1C}{B_1A} = 1. \tag{8}$$

Înmulțind parte cu parte relațiile (2), (7) și (8) deducem după simplificări:

$$\frac{MA}{MB} \cdot \frac{NC}{NA} \cdot \frac{P_3B}{P_3C} = 1$$

ceea ce, conform reciprocei teoremei lui Menelaus ne arată că triunghiul ABC este tăiat de transversala MNP_3.

5. Dreapta $\beta P_1 B_1$ întîlnește latura BC în punctul R. Teorema lui Menelaus aplicată triunghiului CBR tăiat de transversala MP_1P_3 ne dă:

$$\frac{M\beta}{MC} \cdot \frac{P_1R}{P_1\beta} \cdot \frac{P_3C}{P_3R} = 1 \cdot \tag{9}$$

Din asemănarea triunghiurilor MBC și $MA\beta$ și din asemănarea triunghiurilor $P_1A\beta$ și $P_1A'R$, rezultă:

$$\frac{MC}{M\beta} = \frac{BC}{A\beta} \text{ și } \frac{P_1\beta}{P_1R} = \frac{A\beta}{RA'} = \frac{A\beta}{\frac{B_1A'.\beta\gamma}{B_1\gamma}},$$

de aici:

$$\frac{MC}{M\beta} \cdot \frac{P_1\beta}{P_1R} = \frac{BC}{B_1A'} \cdot \frac{B_1\gamma}{\beta\gamma} \tag{10}$$

Din asemănarea triunghiurilor $P_2\beta\gamma$ și P_2BC și din asemănarea triunghiurilor $B_1\beta\gamma$ și $BA'R$, rezultă:

$$\frac{P_2\beta}{P_2C} = \frac{\beta\gamma}{BC} \text{ și } \frac{B_1R}{B_1\beta} = \frac{B_1A'}{B_1\gamma},$$

de aici:

$$\frac{P_2\beta}{P_2C} \cdot \frac{B_1R}{B_1\beta} = \frac{\beta\gamma}{BC} \cdot \frac{B_1A'}{B_1\gamma}. \tag{11}$$

Înmulțind parte cu parte relațiile (9), (10), și (11) obținem după simpliciări:

$$\frac{P_3C}{P_3R} \cdot \frac{B_1R}{B_1\beta} \cdot \frac{P_2\beta}{P_2C} = 1.$$

Această relație ne arată că triunghiul $C\beta R$ este tăiat de transversala $P_3B_1P_2$.

Deci, punctele P_3, B_1, C_1, P_2 sînt coliniare.

6. Teorema lui Menelaus aplicată triunghiului AB_1C_1 tăiat de transversala MNP_3 ne dă:

$$\frac{MC_1}{MA} \cdot \frac{NA}{NC_1} \cdot \frac{P_3B_1}{P_3C_1} = 1. \tag{12}$$

Diagonala C_1B_1 a patrulaterului complet AB_1HC_1 fiind împărțită armonic de diagonalele BC și AH, avem:

$$\frac{P_3B_1}{P_3C_1} = \frac{P_2B_1}{P_2C_1}$$

Deci, relația (12) devine:

$$\frac{MC_1}{MA} \cdot \frac{NA}{NB_1} \cdot \frac{P_2B_1}{P_2C_1} = -1$$

Această relație, conform reciprocei teoremei lui Ceva ne arată că în triunghiul AB_1C_1 cevienele AP_2, B_1M, C_1N sînt concurente.

7. Aplicînd teorema lui Menelaus triunghiului P_2 tăiat de transversalele ATB_1 și ACS_1, obținem:

$$\frac{A\beta}{A\gamma} \cdot \frac{T\gamma}{TP_1} \cdot \frac{B_1P_1}{B_1\beta} = 1 \qquad (13)$$

și

$$\frac{A\beta}{A\gamma} \cdot \frac{C_1\gamma}{C_1P_1} \cdot \frac{SP_1}{S\beta} = 1. \qquad (14)$$

Conform teoremei lui Menelaus, în triunghiul $AP_1\beta$ cu transversala $\gamma B_1A'$ și în triunghiul $AP_1\gamma$ cu transversala $\beta C_1A'$, avem:

$$\frac{\gamma A}{\gamma\beta} \cdot \frac{B_1\beta}{B_1P_1} \cdot \frac{A'P_1}{A'A} = 1, \qquad (15)$$

și

$$\frac{\beta\gamma}{\beta A} \cdot \frac{A'A}{A'P_1} \cdot \frac{C_1P_1}{C_1\gamma} = 1. \qquad (16)$$

Înmulțind parte cu parte relațiile (13), (14), (15) și (16) deducem după simplificări:

$$\frac{A\beta}{A\gamma} \cdot \frac{T\gamma}{AP_1} \cdot \frac{SP_1}{S\beta} = -1,$$

ceea ce, conform reciprocei teoremei lui Ceva ne arată că în triunghiul $P_1\gamma\beta$ cevienele P_1A, βT, γS sînt concurente.

Gruian Ștefan, absolvent, Alba Iulia

CALEIDOSCOP MATEMATIC

1. *O progresie aritmetică interesantă*

Să considerăm progresia aritmetică: 3, 6, 9, ..., 27 și să înmulțim fiecare termen al ei cu 37. După înmulțire rezultă progresia aritmetică:

111, 222, 333, ..., 888, 999.

Această „ciudățenie" se datorește faptului că $37 \cdot 3 = 111$, iar apoi, înmulțind pe 37 cu 6, 9, ..., 27 nu facem altceva decît să aflăm multiplii lui 111, adică: 222, 333, ..., 999.

La fel, din progresia 11, 22, 33, ..., 99 prin înmulțire cu 101 obținem progresia aritmetică interesantă:

1111, 2222, 3333, ..., 9999.

Ciudățenia se explică întocmai ca în cazul precedent.

2. *Numere amiabile*

Astfel se denumesc perechile de numere care au proprietatea că: suma divizorilor unuia să fie egală cu celălalt număr și reciproc.

Numerele 220 și 284 sînt amiabile. Într-adevăr ,divizorii lui 220 (cu excepția lui însuși) adunați dau chiar 284, iar divizorii lui 284 adunați (cu excepția lui 284) dau 220.

Tot numere amiabile mai sînt și (2680, 2924), (5020, 5564), (6232, 6368), (10 744, 10 856).

În prezent se cunosc cam 365 perechi de astfel de numere.

3. *Armonie.* Se poate verifica că avem:

$$1^2 = 1$$
$$11^2 = 121$$
$$111^2 = 12321$$
$$1111^2 = 1234321$$
$$11111^2 = 123454321$$
$$111111^2 = 12345654321$$
$$1111111^2 = 1234567654321$$
$$11111111^2 = 123456787654321$$
$$111111111^2 = 12345678987654321$$

Acest fapt interesant este consemnat încă din secolul al XIII-lea.

4. *Achile și broasca țestoasă.*

Zenon din școala Eleaților a pus următoarea problemă:

Între Achile și o broască țestoasă este o distanță de 10 m. Achile aleargă de 10 ori mai repede decît broasca țestoasă. Zenon susține că Achile nu va putea să prindă niciodată broasca țestoasă deoarece: cînd Achile a mers 10 m broasca a mers 1 m; cînd Achile a mai mers 1 m, broasca a mers 1/10 m; deci îi desparte distanțe de 1/10 ș.a.m.d.

In realitate, Achile a prins broasca. Greșala constă în faptul că Zenon nu a înțeles proprietatea materiei de a fi în continuă mișcare, fenomen care se explică dialectic, printr-o contradicție pe care școala lui Zenon nu o admitea din principiu.

In matematică această contradicție a fost înlăturată prin trecerea la limită. Dacă neaplicarea trecerii la limită a dus la un paradox, atunci și aplicarea ei — dar greșit — duce la același lucru. În cele ce urmează vom da un exemplu în acest sens.

5. *Numărul* π *este variabil!*

Fie un semicerc al cărui diametru AB îl împărțim în două părți prin punctul O. Pe AO și BO construim arce capabile de un unghi α (cu condiția ca acest unghi să nu tindă spre π) de o parte și de alta a diametrului AB, ca în figură. Se obține astfel, o curbă asemănătoare sinusoidei.

Printr-un calcul simplu obținem că arcul AO are lungimea:

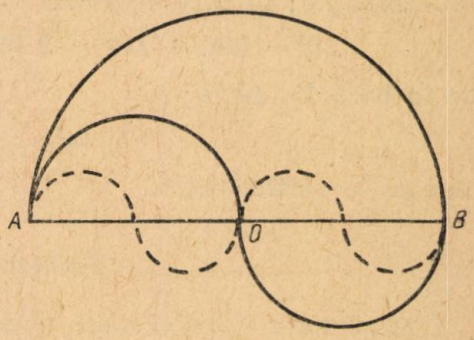
$$\overset{\frown}{AO} = \frac{AB\,(\pi - \alpha)}{2 \sin \alpha},$$

deci, întreaga curbă va fi de două ori mai mare, adică va avea lungimea

$$L = \frac{AB\,(\pi - \alpha)}{\sin \alpha}.$$

Împărțind acum diametrul AB în 4, 8, ... ș.a.m.d. părți și construind pe fiecare segment, cînd de o parte cînd de alta a diametrului AB, arce capabile de unghiul α obținem o curbă asemănătoare sinusoidei cu mai multe bucle, a cărei lungime totală este tot:

$$L = \frac{AB\,(\pi - \alpha)}{\sin \alpha}.$$



Se vede acum dece am presupus că α nu tinde spre π.

La limită, aceste arce devin foarte mici, asimilîndu-se cu diametrul AB. Deci putem scrie:

$$\frac{AB\,(\pi - \alpha)}{\sin \alpha} = AB\ ,$$

de unde rezultă că $\pi - \alpha = \sin \alpha$ adică, π este un număr variabil. Astfel, pentru $\alpha = \frac{\pi}{2}$ avem $\pi = 2$, pentru $\alpha = \frac{\pi}{6}$ avem $\pi = \frac{3}{5}$ etc.

Greșala constă în aceea că liniile tind una spre cealaltă în ceea ce privește distanța, dar nu și direcția, deci lungimile lor nu au ca limită diametrul semicercului AB.

Dan V. Bretan

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3044

Să se demonstreze că numărul $(x-1)^5$ în baza de numerație $x > 9$ este numărul de 5 cifre $m9n4p$, în care două cifre sînt totdeauna aceleași, iar celelalte trei cifre se cere să fie determinate în funcție de x.

Gh. Buicliu

Soluție. — Avem, oricare ar fi x:

$$N = (x-1)^5 = x^5 - 5x^4 + 10x^3 - 10x^2 + 5x - 1$$

care se mai poate scrie:

$$N = (x-5)x^4 + 10x^3 - x^3 + x^3 - 10x^2 + 4x + x - 1$$
$$N = (x-5)x^4 + 9x^3 + (x-10)x^2 + 4x + x - 1,$$

care arată că numărul $N = (x-1)^5$ în baza $x > 9$ este numărul de 5 cifre

$$\overline{x-5}\cdot 9\cdot \overline{x-10}\cdot 4\cdot \overline{x-1},$$

ale cărui cifre de la stînga la dreapta sînt succesiv

$$\overline{x-5},\ 9,\ \overline{x-10},\ 4,\ \overline{x-1}.$$

A doua şi a patra cifră de la stînga la dreapta sînt totdeauna constante şi egale cu 9 şi cu 4.

Exemple; în baza 10 avem

$$9^5 = (10-5)10^4 + 9.10^3 + 4.10^2 + 9 = 59049,$$

iar în baza 15, avem;

$$14^5 = 994413,$$

ceea ce se verifică uşor.

Problema 3045

Dacă între laturile unui triunghi ABC avem $a+b+c=1$, *să se arate că:*

$$\frac{1}{abc} < \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2} < \frac{2}{abc}$$

Gh. Dobrescu, Predeal

Soluţie. — Inmulţind ambii membri ai relaţiei $a+b+c=1$ cu $\frac{1}{abc} = \frac{abc}{a^2b^2c^2}$ obţinem:

$$\frac{abc(a+b+c)}{a^2b^2c^2} = \frac{1}{abc} = \frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ca}$$

Notînd $\frac{1}{a}=\alpha, \frac{1}{b}=\beta, \frac{1}{c}=\gamma$, avem:

$\alpha\beta\gamma = \alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha$; dar $\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha < \alpha^2+\beta^2+\gamma^2$

şi deci prima inegalitate este demonstrată.

Analog avem:

$$\frac{2}{abc} = 2\left(\frac{1}{ab} + \frac{1}{bc} + \frac{1}{ca}\right)$$

şi folosind aceleaşi notaţii găsim:

$$2\alpha\beta\gamma = 2(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha).$$

Dar $\alpha^2+\beta^2+\gamma^2 < 2(\alpha\beta+\beta\gamma+\gamma\alpha)$,

de unde rezultă:

$$\alpha^2+\beta^2+\gamma^2 < 2\alpha\beta\gamma$$

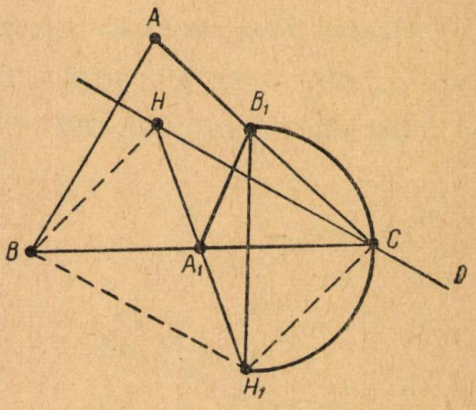
şi astfel este demonstrată şî inegalitatea a doua.

Problema 3046

Fiind dat ortocentrul unui triunghi și picioarele a două mediane să se construiască triunghiul.

V. Postolache, Tecuci

Soluție. — Dreapta $A_1 B_1$ care unește picioarele medianelor duse din A și B e paralelă la latura AB a triunghiului; deci vîrful C se va găsi pe dreapta D dusă prin H și perpendiculară pe A_1B_1.



Simetricul lui H în raport cu A_1 se găsește pe cercul circumscris triunghiului ABC în punctul H_1 diametral opus lui A; deci triunghiul ACH_1 este dreptunghic în C și atunci B_1CH_1 este și el dreptunghic în C.

Urmează că C se va găsi pe semicercul construit pe diametrul B_1H_1. Acest semicerc și dreapta D ne dau poziția vîrfului C. Celelalte două vîrfuri A și B sînt simetrice în raport cu A_1 și B_1 respectiv față de C.

Problema 3049

Fie O un punct în interiorul triunghiului ABC și A_1, B_1, C_1 picioarele perpendicularelor coborîte din acest punct pe laturile triunghiului. Dacă se notează $A_1A_2 = p_a$, $B_1B_2 = p_b$, $C_1C_2 = p_c$, A_2, B_2, C_2 fiind picioarele înălțimilor triunghiului ABC, există relația

$$ap_a + bp_b + cp_c = 0$$

(In legătură cu problma 1908).

Gh. I. Stoian, student

Soluție. — Într-adevăr, aplicînd teorema lui Pitagora generalizată în triunghiurile ABA_1 și ACA_1 se obține:

$$AB^2 = BA_1^2 + AA_1^2 + 2\,BA_1 \cdot A_1A_2,$$
$$CA^2 = AA_1^2 + A_1C^2 - 2\,A_1C \cdot A_1A_2$$

sau

$$c^2 = BA_1^2 + A_1 + A^2 + 2\,p_a \cdot BA_1,$$
$$b^2 = AA_1^2 + A_1C^2 - 2\,p_a \cdot A_1C.$$

Scăzînd aceste două relații obținem:

$$c^2 - b^2 = (BA_1^2 - A_1C^2) + 2\,a \cdot p_a \qquad (1)$$

In mod analog se obțin relațiile:

$$a^2 - c^2 = (CB_1^2 - B_1A^2) + 2\,b \cdot p_b \qquad (2)$$

$$b^2 - a^2 = (AC_1^2 - C_1B^2) + 2\,c \cdot p_c \qquad (3)$$

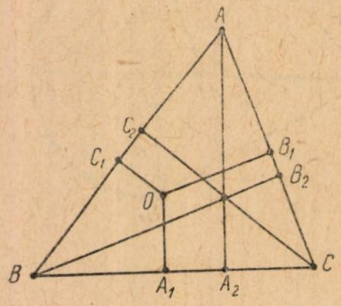
Adunînd relațiile (1), (2), (3) se obține:

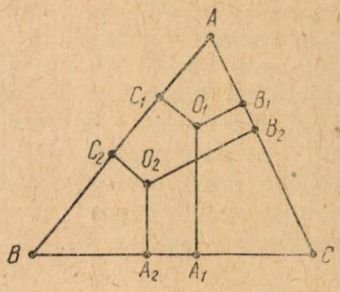
$$(BA_1^2 - A_1C^2) + (CB_1^2 - B_1A^2) + (AC_1^2 - C_1B^2) + \\ + 2\,(a \cdot p_a + b \cdot p_b + c \cdot p_c) = 0$$

Așadar, ne-a rămas de demonstrat că:

$$(BA_1^2 - A_1C^2) + (CB_1^2 - B_1A^2) + (AC_1^2 - C_1B^2) = 0$$

Dar din triunghiurile OBC, OCA și OAB rezultă:





$$OB^2 - OC^2 = BA_1^2 - A_1C^2$$

$$OC^2 - OA^2 = CB_1^2 - B_1A^2$$

$$OA^2 - OB^2 = AC_1^2 - C_1B^2$$

Adunînd aceste relații obținem:

$$(BA_1^2 - A_1\,C^2) + (CB_1^2 - B_1\,A^2) + (AC_1^2 - C_1\,B^2) = 0$$

Prin urmare,

$$a \cdot p_a + b \cdot p_b + c \cdot p_c = 0.$$

Generalizare. — Problema se poate generaliza. Intr-adevăr, fie O_1 și O_2 două puncte în interiorul triunghiului ABC și A_1, B_1, C_1 și A_2, B_2, C_2 picioarele perpendicularelor coborîte din O_1 și O_2 respectiv pe laturile BC, CA, AB. Dacă se notează:

$$A_1\,A_2 = p_a,\ B_1\,B_2 = p_b,\ C_1\,C_2 = p_c$$

atunci există relația

$$a \cdot p_a + b \cdot p_b + c \cdot p_c = 0.$$

Soluție. — Avem:

$$AC_1^2 + BA_1^2 + CB_1^2 = AB_1^2 + CA_1^2 + BC_1^2,$$

$$AC_2^2 + BA_2^2 + CB_2^2 = AB_2^2 + CA_2^2 + BC_2^2.$$

Scăzînd aceste două relaţii obţinem:

$$(AC_1 + AC_2)\,p_c + (BA_1 + BA_2)\,p_a + (CB_1 + CB_2)\,p_b =$$
$$= (AB_1 + AB_2)\,p_b + (CA_1 + CA_2)\,p_a + (BC_1 + BC_2)\,p_c.$$

Ţinînd seama că:

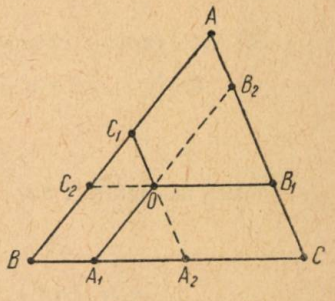
$$(BA_1 + BA_2) - (CA_1 + CA_2) = 2a$$
$$(CB_1 + CB_2) - (AB_1 + AB_2) = 2b$$
$$(AC_1 + AC_2) - (BC_1 + BC_2) = 2c$$

obţinem: $ap_a + bp_b + cp_c = 0$, adică anunţul.

In continuare vom stabili cîteva relaţii de acelaşi tip, într-un triunghi oarecare.

1° Se consideră un punct O în interiorul triunghiului ABC. Paralela dusă la latura BC taie laturile AB şi AC respectiv în punctele C_2, B_1; paralela dusă prin O la latura CA taie laturile AB şi BC respectiv în punctele C_1, A_2 iar paralela dusă prin O la latura AB taie laturile BC şi CA respectiv în punctele A_1 şi B_2. Dacă notăm: $A_1A_2 = p_a$, $B_1B_2 = p_b$, $C_1C_2 = p_c$ atunci există relaţia

$$\frac{p_a}{a} + \frac{p_b}{b} + \frac{p_c}{c} = 1.$$



Soluţie. — Vom stabili mai întîi că:

$$\frac{AC_2}{AB} + \frac{BA_2}{BC} + \frac{CB_2}{CA} = 2 \qquad (4)$$

Avem:

$$\frac{AC_2}{AB} = \frac{C_2B_1}{BC} \text{ şi } \frac{CB_2}{CA} = \frac{A_1C}{BC}.$$

In acest fel, relaţia (4) devine:

$$\frac{AC_2}{AB} + \frac{BA_2}{BC} + \frac{CB_2}{CA} = \frac{C_2B_1}{BC} + \frac{BA_2}{BC} + \frac{A_1C}{BC} =$$
$$= \frac{(BA_1 + A_2C) + BA_2 + A_1C}{BC} = \frac{2BC}{BC} = 2.$$

In mod analog se obţine relaţia

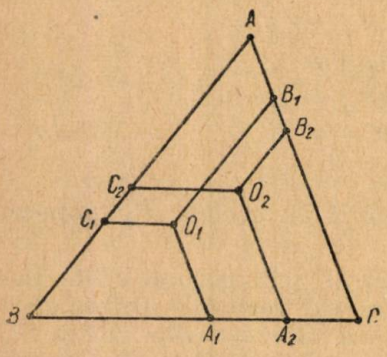
$$\frac{AB_1}{AC} + \frac{CA_1}{CB} + \frac{BC_1}{BA} = 2. \qquad (5)$$

Adunînd relaţiile (4) şi (5) şi ţinînd seamă că $AC_2 - BC_1 = C_1C_2$, $BA_2 - CA_1 = A_1A_2$, $CB_2 - AB_1 = B_1B_2$ obţinem tocmai relaţia căutată.

2° Se consideră două puncte O_1 şi O_2 în interiorul triunghiului ABC. Paralelele duse prin O_1 şi O_2 lalatura BC taie latura AB respectiv în punctele C_1, C_2; paralelele duse prin O_1 şi O_2 la latura AC taie latura BC respectiv în punctele A_1, A_2. Insfîrşit, paralelele duse

prin O_1, O_2 la latura AB taie latura AC respectiv în punctele B_1 şi B_2 Dacă se notează $A_1A_2 = p_a$, $B_1B_2 = p_b$, $C_1C_2 = p_c$ atunci avem relaţia

$$\frac{p_a}{a} + \frac{p_b}{b} + \frac{p_c}{c} = 0.$$



Soluţie, — Vom aplica aici relaţia (4) şi vom avea:

$$\frac{AC_1}{AB} + \frac{BA_1}{BC} + \frac{CB_1}{CA} = 2$$

$$\frac{AC_2}{AB} + \frac{BA_2}{BC} + \frac{CB_2}{CA} = 2$$

Scăzînd aceste relaţii obţinem:

$$\frac{p_a}{a} + \frac{p_b}{b} + \frac{p_c}{c} = 0.$$

Problema 3053

Să se rezolve ecuaţia:

$$\sin^4 x + \cos^4 x + tg^2 x + ctg^2 x + \sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = 9$$

C. V. Costăchescu

Soluţie. Avem: $\sin^4 x + \cos^4 x = (\sin^2 x + \cos^2 x)^2 - 2\sin^2 x \cos^2 x =$
$= 1 - 2\sin^2 x \cos^2 x$

$$tg^2 x + ctg^2 x = \frac{1 - 2\sin^2 x \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

$$\sec^2 x + \operatorname{cosec}^2 x = \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x}$$

Notăm $\sin^2 x \cos^2 x = y$ şi obţinem succesiv:

$$1 - 2y + \frac{1-2y}{y} + \frac{1}{y} = 9;$$

$$1 - 2y + \frac{1}{y} - 2 + \frac{1}{y} = 9;\ \frac{2}{y} - 2y = 10;$$

$$\frac{1}{y} - y - 5 = 0;\ 1 - y^2 - 5y = 0;\ y^2 + 5y - 1 = 0;$$

de unde $y = \frac{-5 + \sqrt{29}}{2} = \frac{-5 + 5{,}385}{2} = 0{,}192 > 0$

$\sin^2 2x = 0{,}768$; $2 \log \sin 2x = \bar{1}{,}88127$; $\log \sin 2x = \bar{1}{,}94063$;
$2x = 60°43'$; $x = 30°21'30''$

Problema 3054

Să se stabilească relaţia:

$$B_1C_1^2 = (AB \cdot AC_1 - AC \cdot AB_1)\left(\frac{1}{AB} AC_1 - \frac{1}{AC} AB_1\right) +$$

$$+ \frac{BC^2}{AB \cdot AC} AB_1 \cdot AC_1 \cdot$$

(B_1, C_1 fiind puncte situate pe laturile AC, respectiv AB ale triunghiului ABC).

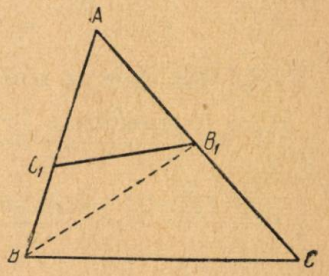
V. Baltag, Ploeşti

Soluţie. — Pentru demonstraţie folosim teorema cosinusului. Din triunghiul AB_1C_1 avem:

$$B_1C_1^2 = AC_1^2 + AB_1^2 - 2\, AB_1 \cdot AC_1 \cos A \qquad (1)$$

şi dacă notăm $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$ şi $AC_1 = mc$, $AB_1 = nb$ relaţia (1) devine:

$$B_1C_1^2 = m^2c^2 + n^2b^2 - 2\, mncb \cos A \quad (2')$$



Dar teorema cosinusului ne dă în triunghiul ABC:

$$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2\, b\, c}$$

valoare ce o substituim în (2) şi obţinem:

$$B_1C_1^2 = m^2c^2 + n^2b^2 - mn\,(b^2 + c^2 - a^2) =$$

$$= (m^2 - mn)\, c^2 + (n^2 - mn)\, b^2 + mna^2 =$$

$$= (m - n)\,(mc^2 - nb^2) + a^2mn \qquad (2'')$$

şi înlocuind valorile literelor a, b, c, m, n obţinem:

$$B_1C_1^2 = \left(\frac{AC_1}{AB} - \frac{AB_1}{AC}\right)\left(\frac{AC_1}{AB} AB^2 - \frac{AB_1}{AC} AC^2\right) + BC^2 \frac{AC_1}{AB} \cdot \frac{AB_1}{AC}$$

sau

$$B_1C_1^2 = (AB \cdot AC_1 - AC \cdot AB_1)\left(\frac{1}{AB} AC_1 - \frac{1}{AC} AB_1\right) + \frac{BC^2}{AB.\, AC} AB_1.AC_1.$$

Cazuri particulare.

Dacă în (2") facem $m = 1$, atunci $C_1 = B$ şi vom avea:

$$BB_1^2 = (AB \cdot AB - AC \cdot AB_1)\left(\frac{1}{AB} AB - \frac{1}{AC} AB_1\right) + \frac{BC^2}{AB \cdot AC} AB_1 AB,$$

sau

$$BB_1^2 = (AB^2 - AC \cdot AB_1)\left(1 - \frac{AB_1}{AC}\right) + \frac{BC^2 \cdot AB_1}{AC},$$

$$BB_1^2 = \frac{AB^2 - AC \cdot AB_1}{AC}(AC - AB_1) + \frac{BC^2 \cdot AB_1}{AC}$$

sau

$$AC \cdot BB_1^2 = AB^2 \cdot B_1C - AC \cdot AB_1 \cdot CB_1 + AB_1 \cdot BC^2,$$

$$AC \cdot BB_1^2 + AC \cdot AB_1 \cdot B_1C = AB^2 \cdot B_1C + BC^2 \cdot AB_1$$

adică tocmai relaţia lui Stewart.

Problema 3074

Să se rezolve ecuaţia

$$\sin^2 x \sin 2x + \cos^2 x \cos 2x = \frac{1}{2}$$

* * *

Soluţie. Avem: $\sin^2 x \sin 2x = \sin x \sin x \sin 2x =$

$$= \frac{\sin x (\cos x - \cos 3x)}{2} = \frac{1}{4}(\sin 2x + \sin 2x - \sin 4x) =$$

$$- \frac{2 \sin 2x - \sin 4x}{4} \cos^2 x \cos 2x = \frac{1}{2} \cos x (\cos x + \cos 3x) =$$

$$\frac{1}{4}(1 + \cos 2x + \cos 2x + \cos 4x) = \frac{1 + 2 \cos 2x + \cos 4x}{4}$$

Inlocuind în ecuaţie, avem;

$$2 (\sin 2x + \cos 2x) + \cos 4x - \sin 4x = 1.$$

Notăm: $\sin 2x + \cos 2x = t$; deci, $\sin 4x = t^2 - 1$ şi $\cos 4x = \pm t\sqrt{2 - t^2}$

Ecuaţia dată devine: $2t \pm t\sqrt{2-t^2} - t^2 + 1 = 1$ sau

$$t[2 - t \pm \sqrt{2-t^2}] = 0$$

Rezultă, $t_1 = 0$ şi $4 - 4t + t^2 = 2 - t^2$; $2t^2 - 4t + 2 = 0$ sau $t^2 - 2t + 1 = 0$; $t_{2,3} = 1$.

Ecuaţia: $2 - t = \pm\sqrt{2-t^2}$ este verificată pentru $t = 1$, numai dacă se ia semnul + în faţa radicalului,

deci

$$\cos 4x = t\sqrt{2 - t^2}$$

Pentru $t_1 = 0$, avem: $\sin 2x + \cos 2x = 0$ sau $\sin (2x + \frac{\pi}{4}) = 0$ care dă $2x + \frac{\pi}{4} = n\pi$ (n, un întreg oarecare).

$$2x = n\pi - \frac{\pi}{4}\ ;\ x = \frac{n\pi}{2} - \frac{\pi}{8}.$$

Pentru $t = 1$ avem $\sin 2x + \cos 2x = 1$ sau $\sin (2x + \frac{\pi}{4}) =$ $= \cos \frac{\pi}{4} = \sin \frac{\pi}{4}$, de unde rezultă $2x + \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = 2n\pi$; $x = n\pi$ și $2x + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} = (2n + 1)\pi$; $x = \frac{(2n + 1)\pi}{2} - \frac{\pi}{4}$.

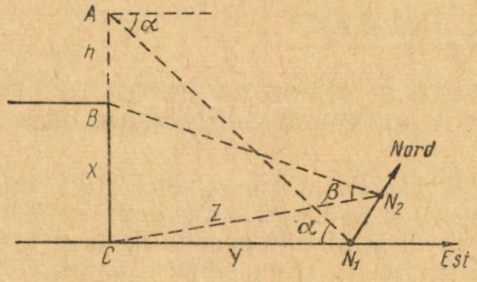
Din aceste soluții verifică ecuația numai $x = n\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8}$; celelalte soluții sînt străine.

Problema 3079

Un turn este situat pe o coastă înaltă, în apropierea malului mării. În momentul cînd o navă se află în direcția est, mergînd spre nord, unghiul de depresiune al navei, măsurat de la vîrful turnului, este α. După un timp t, unghiul de depresiune al navei, măsurat de la baza turnului este β; Dacă înălțimea turnului este h, viteza navei este v, iar drumul navei spre nord, se cere înălțimea coastei.

C. V. Costăchescu

Soluție. — Fie BC = înălțimea coastei = x; $N_1 N_2 = vt = a$.
Triunghiul $CN_1 N_2$ este dreptunghic ($N_1 = 90$); $CN_1 = y$; $CN = z$.



Prin urmare, $y = (x + h)$ ctg α; $z = x$ ctg β; $z^2 = y^2 + a^2$; sau, x^2 cotg^2 $\beta = (x + h)^2$ cotg^2 $\alpha + a^2$.
Din ultima relație se deduce valoarea lui x.

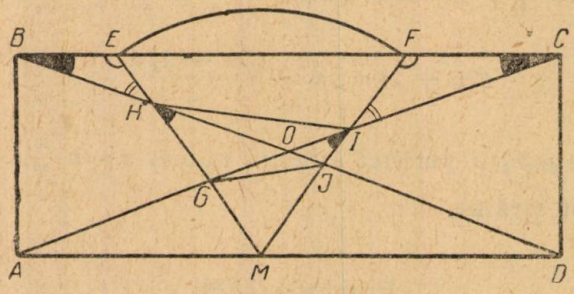
Problema E: 1119

Fie M un punct pe latura AD a unui dreptunghi ABCD. Cu centrul în M descriem un cerc ce taie pe BC în E și F. Dreptele ME și MF taie diagonalele AC și BD în G și I și respectiv H și J. Să se demonstreze că GHIJ este un patrulater inscriptibil.

* * *

Soluție dată de Toma Albu, elev Petroșani.

In triunghiul isoscel MEF: $\sphericalangle MEF = \sphericalangle MFE$. Atunci $\sphericalangle MEB = \sphericalangle MFC$, ca suplemente de unghiuri egale ($\sphericalangle MEF = \sphericalangle MFE$).



De asemenea $\sphericalangle EBH = \sphericalangle FCI$ ca unghiuri de la baza triunghiului isoscel BOC.

Deci $\sphericalangle BHE = \sphericalangle FIC$, ca suplemente ale unor sume de unghiuri egale ($\sphericalangle EBH + \sphericalangle HEB = \sphericalangle FCI + \sphericalangle IFC$).

Atunci $\sphericalangle JHG = \sphericalangle GIJ$ ca unghiuri opuse la vîrf respectiv cu $\sphericalangle BHE$ și $\sphericalangle FIC$.

Deci patrulaterul $GHIJ$ este inscriptibil, deoarece latura GJ a patrulaterului se vede din celelalte două vîrfuri sub unghiuri egale.

Observare: Dacă punctul M coincide cu milocul laturii AD a dreptunghiului $ABCD$, atunci ușor se poate demonstra că patrulaterul $GHIJ$ este un trapez isoscel.

CHESTIUNI DE EXAMEN *)

DATE LA ADMITERE ȘI BURSE LA INSTITUTUL POLITEHNIC CLUJ IN SESIUNEA SEPTEMBRIE 1958

3556. — Pe latura BC a triunghiului ABC se ia punctul M prin care se duc cercurile O_1 și O_2 tangente respectiv în B la AB și în C la AC. Să se demonstreze că dacă M este punctul de tangență al cercului înscris triunghiului ABC, cercurile O_1 și O_2 admit o tangentă comună paralelă cu BC și egală cu jumătatea ei.

---

*) VIII (3556; 3563; 3571; 3573); IX (3560; 3561; 3565; 3566; 3568; 3570; 3572); X (3557; 3559; 3562; 3564; 3567; 3569).

3557. — Într-un cerc cu diametrul AB, să se determine o coardă AC astfel ca volumul născut prin rotirea segmentului circular AMC în jurul lui AB, să fie de m ori volumul născut prin rotirea triunghiului dreptunghic ACD în jurul lui AB, D fiind proiecția lui C pe diametrul AB.

3558. — Prin centrul O_1 al unui cerc de rază R_1 trece alt cerc cu centrul O_2 și rază R_2; $(R_1 < R_2)$.

1) Să se arate că tangentele la cercul O_1 în punctele de intersecție E și F ale celor două cercuri se taie pe cercul O_2.

2) Ducînd tangentele comune la cele două cercuri AB și CD, să se arate că dreapta BD este tangentă la cercul O_1.

3559. — Fie b aria bazei mici a unui trunchi de piramidă, h înălțimea lui și b' aria secțiunii făcută printr-un plan paralel cu bazele la o distanță de baza mică egală cu două treimi din înălțime. Să se demonstreze că volumul trunchiului de piramidă este dat de formula:

$$V = \frac{h(b + 3b')}{4}$$

SUBIECTELE LUCRĂRILOR SCRISE DATE LA ADMITEREA IN FACULTATEA DE MATEMATICA ȘI FIZICA A UNIVERSITĂȚII „I. BOLYAI" DIN CLUJ ÎN SESIUNEA SEPTEMBRIE 1958

3560. — Între care limite ale valorilor lui x respectiv ale lui y, putem alege perechi de numere reale (x, y) care să satisfacă ecuația:

$$x^2 + 12xy + 4y^2 + 4x + 8y + 20 = 0.$$

3561. — Într-un pătrat cu latura a se înscrie un cerc, în acesta din urmă se înscrie un pătrat, apoi în acest pătrat iarăși un cerc ș.a.m.d. Care este raportul dintre suma suprafețelor cercurilor înscrise și suprafața cercului circumscris pătratului cu latura a?

3562. — Să se rezolve ecuația trigonometrică:

$$\sin^2 \frac{x}{2} = \frac{1}{6} \sin^2 x.$$

3563. — Să se rezolve sistemul:

$$\begin{aligned} x + 2y + 3z + 4u &= 1 \\ 4x + y + 2z + 3u &= 2 \\ 3x + 4y + z + 2u &= 3 \\ 2x + 3y + 4z + u &= 4. \end{aligned}$$

3564. — Pentru care valori ale parametrului m trinomul de gradul al doilea: $mx^2 + (m-1)x + m - 1$ va fi negativ pentru orice x?

3565. — 1) În triunghiul dreptunghic ABC $(A = 90^0)$, ducem AH perpendicular pe BC. Fie $HD = HB$ și CE perpendicular pe AD. Să se demonstreze că: a) triunghiurile BAH și HAD sînt egale; b) unghiurile HCE și HCA sînt egale; c) segmentele AH și HE sînt egale.

2) Exagonul regulat $ABCDEF$ are latura a și centrul în O. Pe prelungirea razei OC luăm distanța $CG = a$ și din G ridicăm o perpendiculară g.

a) Să se exprime volumul corpului de rotație descris de exagon dacă îl rotim în jurul lui g; b) din centrul O ducem o perpendiculară pe latura BC care taie dreapta g în punctul A și unim punctul H cu vîrful B. Să se exprime BH în funcție de a.

SUBIECTELE DATE LA LUCRĂRILE SCRISE LA ADMITEREA ÎN INSTITUTUL POLITEHNIC DIN TIMIȘOARA, ÎN SESIUNEA SEPTEMBRIE 1958

3566. — Se dă ecuația: $(m-1)x^2 - 2(2m+1)x - (m+5) = 0$.

a) Să se discute natura și semnul rădăcinilor după diferitele valori ale parametrului m; b) să se determine pentru ce valori ale parametrului m avem verificată inegalitatea

$$\frac{x'^2 + x''^2}{x' + x''} < 0;$$

c) înlocuind pe $m = -3$ să se reprezinte grafic trinomul $y = -4x^2 + 10x - 2$.

3567. — Să se rezolve ecuația $\operatorname{tg} 2x + \operatorname{cotg} x = -\frac{4}{3} \sin 2x$.

3568. — Se dă ecuația:

$$2(y_1^3 + y_2^3)x^2 - 3x + (y_1 + y_2) = 0, \tag{1}$$

în care y_1 și y_2 sînt rădăcinile ecuației:

$$8y^2 - 4my + (m^2 - 4) = 0 \tag{2}$$

a) Fără a rezolva ecuația (2), să se exprime coeficienții ecuației (1) în funcție de parametrul m;

b) Să se discute natura și semnul rădăcinilor ecuației (1) după valorile parametrului m;

c) Să se determine pentru ce valori ale parametrului m avem verificată inegalitatea:

$$\frac{(x_1 + x_2)^2}{x_1 x_2} - x_1 x_2 > \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 x_2}$$

3569. — Să se reprezinte grafic trinomul $y = -x^2 + 7x - 10$.

Fie A și B punctele în care parabola taie pe Ox, punctul A corespunzînd rădăcinii mai mici. Fie apoi, V vîrful parabolei și D punctul în care parabola taie pe Oy. Să se calculeze cosinusurile unghiurilor triunghiului BVD, precum și lungimea laturilor.

3570. — Să se rezolve sistemul:

$$\log_3 \frac{\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{y}} + \log_3 \frac{\sqrt[4]{y^3}}{\sqrt[3]{x}} = \frac{5}{3}\ ;\ x^2 + y^2 = 738.$$

3571. — Într-un triunghi dreptunghic ABC ducem mediatoarea ipotenuzei care întîlnește cateta CA în M și mai întîlnește perpendiculara ridicată în B pe cealaltă catetă AB în N. Avem $AC = b$, $AB = c$. Să se cal-

culeze lungimea segmentelor IN și MA în funcție de b și c, I fiind mijlocul ipotenuzei.

3572. — Se consideră triunghiul ABC și cercul său circumscris și se duce bisectoarea $AA'A''$ a unghiului A. a) Să se arate că triunghiul ABA' și ACA'' sînt asemenea; b) Să se stabilească relația:

$$AB \cdot AC = \overline{AA'}^2 + CA' \cdot BA'.$$

3573. — Un dreptunghi $ABCD$ are dimensiunile $AB=3a$, $AD=b$. Fie E un punct pe AB astfel ca $AE=2a$. Ducem prin A perpendiculara AF și DE care întîlnește pe DC în I. Să se calculeze în funcție de a și b lungimea segmentului DI.

OLIMPIADA DE MATEMATICA. ETAPA LOCALA DIN 8 FEBRUARIE 1959
SUBIECTELE LUCRĂRILOR SCRISE

3574. Să se descompună următoarele polinoame în cel mai mare număr de factori (polinoame):

a) $P(x) = x^5 + x^4 + x^2 + x$
b) $Q(x) = x^6 + 2x^5 + 2x^4 + 2x^3 + 2x^2 + 2x + 1$

(Algebră, clasa VIII-a), E. Vișa, Timișoara

3575. Se dă dreptunghiul $ABCD$. Fie E piciorul perpendicularei dusă din A pe diagonala BD; se prelungește AE cu segmentul $EF = AE$.

Se cere: a) Să se arate că BF este perpendiculară pe DF. b) Să se arate că patrulaterul $BDFC$ este trapez isoscel. c) Să se exprime perimetrul acestui trapez, atunci cînd se dă $\sphericalangle DAE = 30^0$ și $BD = d$.

(Geometrie, clasa VIII-a), I. Grigore, Ploești

3576. Să se rezolve sistemul

$$3(x^3 + y^3) - 13(x^2 + y^2) + 31(x + y) - 55 = 0$$
$$xy = 2.$$

(Algebră, clasa IX-a), V. Lișteveanu, Craiova

3577. Pe un cerc se iau punctele O, A, B, C, apoi pe dreptele OA, OB, OC se iau respectiv punctele A', B', C', astfel ca $OA \cdot OA' = OB \cdot OB' = OC \cdot OC'$.

Să se demonstreze că: a) Triunghiurile OAB, OAC sînt asemenea respectiv cu $OA'B'$, $OA'C'$. b) Punctele A', B', C' sînt coliniare. c) Dreapta $A'B'C'$ este perpendiculară pe diametrul ce trece prin O.

(Geometrie, clasa IX-a), A. Danielache, București

3578. Se consideră o prismă patrulateră regulată $ABCDA_1B_1C_1D_1$, cu latura bazei egală cu a și înălțimea egală cu $2a$. Se notează cu M,N,P, mijloacele muchiilor AA_1, BC și C_1D_1.

a) Să se arate că triunghiul MNP este dreptunghic isoscel. b) Să se calculeze aria acestui triunghi și aria proiecției lui pe planul $ABCD$.

c) Să se deducă cosinusul unghiului diedru format de planul triunghiului MNP și planul $ABCD$.

(Clasa X și clasa XI serală), Corneliu Georgescu, Craiova

3279. a) Să se determine lungimea l a curelei de transmisie perfect întinsă pe două roți, de raze R și r, distanța centrelor lor fiind d, folosind ca unghi auxiliar unghiul u făcut de porțiunea dreaptă a curelei cu dreapta care unește centrele roților. b) Să se determine o valoare aproximativă L_1 a lungimi curelei folosind formulele aproximative:

$$u \approx \sin u, \quad \sqrt{1 - x^2} \approx 1 - \frac{1}{2} x^2$$

(Clasa X și clasa XI serală)

3580. Să se demonstreze că

$$1^2 = 2^2 + 3^2 - 4^2 + \ldots + (-1)^{n-1} n^2 = (-1)^{n-1} \cdot \frac{n(n+1)}{2}$$

a) Prin metoda directă; b) Prin metoda inducției complete.

(Clasa X și clasa XI serală)

3581. Un rezervor este format dintr-un trunchi de con, cu raza bazei mici a metri, raza bazei mari $2a$ metri și înălțimea a metri, care se continuă cu un cilindru, a cărui bază este comună cu baza mare a trunchiului de con și a cărui înălțime este a metri. Rezervorul este așezat cu baza mică a trunchiului de con pe pămînt și se umple cu lichid de la o sursă cu debitul b m^3/s. Se cere:

a) Să se stabilească dependența funcțională ce există între nivelul x în metri al lichidului și timpul t în secunde.

b) Să se arate că funcția obținută este continuă.

c) Să se calculeze viteza de creștere a nivelului lichidului în rezervor.

(Calculul diferențial, clasa XI reală)

3582. Fie O, A, B trei puncte fixe în plan și d o dreaptă dusă prin O. Proiectăm punctele A și B în A' și B' pe dreapta d. Să se arate că, atunci cînd d se rotește în jurul lui O, intersecția M a perpendicularelor din A' pe OB și din B' pe OA se mișcă pe perpendiculara dusă din O pe AB.

Cînd d se rotește complet în jurul lui O, M parcurge toată această perpendiculară?

(Geometrie analitică, clasa XI reală), N. Mihăileanu

3583. Produsul a 5 numere pare consecutive este 23040. Care sînt acele numere?

(Școala Profesională, anul I), S. Rimer, Iași

3584. Se amestecă 8 litri de soluție de acid de 36% cu 4 l de soluție din același acid, dar avînd o concentrație de 48%. Să se afle concentrația în procente a soluției de acid astfel obținută.

(Școli de maiștri, anul I și profesionale, anul I)

3585. Se dau două paralelograme $ABCD$ și $ABEF$, cu latura comună AB.

Se cere: a) Să se arate că vîrfurile A, D sînt egal depărtate de diagonala AC. b) Să se arate că patrulaterul $CDEF$ este paralelogram. c) Să se demonstreze că triunghiul format de centrele paralelogramelor $ABCD$, $ABEF$, $CEFD$ are laturile paralele cu laturile triunghiului ADF.

(Școli de maiștri, anul I și profesionale, anul I)

3586. a) Să se rezolve pe cale grafică sistemul:

$$4x + 3y = 4; \qquad 2x - 5y = 15$$

b) Să se rezolve sistemul dat pe cale algebrică și să se verifice soluția aflată pe cale grafică.

(Școli profesionale, anul II)

3587. Un muncitor evidențiat în muncă pentru depășirea normei, a primit o sumă de bani în care a depus 360 lei la C.E.C., sumă ce reprezintă 18% din suma primită. Restul banilor vrea să-i împartă în mod egal copiilor săi. Știind că dacă unul din copii renunță, ceilalți primesc fiecare cu 82 lei mai mult, se întreabă cîți copii are acel muncitor?

(Școli profesionale, anul II), Șt. Petrescu, București

3588. O prismă dreaptă $ABCA_1B_1C_1$ are bazele triunghiuri isoscele cu $AB = AC = 6$ dm și unghiul BAC de 30^0. Știind că diagonala AC_1 a feței ACC_1A_1 face cu planul unei baze unghiul de 60^0, să se afle:

a) Volumul prismei. b) Aria laterală a prismei. c) Aria secțiunii plane în prismă, care trece prin dreapta BC și face cu planul bazei un unghi de 45^0.

(Școli de maiștri, anul II și Șc. profesionale, anul II)

3589. Să se rezolve sistemul:

$$\frac{x-a}{a} = \frac{x-y}{a+b} = b - 1$$

$$\frac{2x-y-a^2}{a+b} - \frac{x+2y-b^2}{a-b} = \frac{2ab}{b-a}$$

(Școli de maiștri, anul I)

3590. Un lăcătuș mecanic trebuia să execute 200 piese într-un anumit număr de zile. El execută însă zilnic, cu 5 piese peste norma stabilită și astfel termină lucrarea cu 2 zile înainte de termen. În cîte zile a executat lucrarea și cu cît la sută a depășit norma?

(Școli tehnice de maiștri, anul II)

3591. Să se calculeze cu ajutorul logaritmilor expresia:

$$E = \frac{123{,}56 - \sqrt[3]{1959}}{2\cos^2 55^0 40' 20''}$$

(Școli tehnice de maiștri, anul II)

PROBLEME PROPUSE *)

3592. Două tractoare trebuie să are împreună un lot de pămînt. Dacă primul tractor ară a zile, cele două tractoare trebuie să are împreună b zile pentru a termina de arat. Dacă al doilea tractor lucrează singur c zile, apoi ambele tractoare lucrează împreună d zile, ele execută e % din lucrare.

În cîte zile termină fiecare tractor aratul lotului de pămînt?

Aplicație: $a = 4$ zile; $b = 3$ zile; $c = 1$ zi; $d = 2$ zile; $e\,\% = 50\%$.

St. Mititelu, elev, Calafat

3593. Densitatea corpurilor solubile în apă se poate determina și în felul următor: Se cîntărește corpul în aer (g_1), apoi se parafinează și se cîntărește în aer (g_2) și în apă (g_3). Să se stabilească relația cu ajutorul căreia se poate determina densitatea prin această metodă și să se calculeze densitatea pentru cazul concret

$$g_1 = 237\,g\,; \quad g_2 = 349\,g; \quad g_3 = 68\,g.$$

densitatea parafinei fiind 0,9 g/cm^3.

Ion Tomescu, profesor, Ploești

3594. Pe o parabolă cu vîrful în O, se ia un punct M. Să se găsească locul geometric al punctului de intersecție dintre perpendiculara din O pe OM și paralela din M la axa parabolei.

Vasile Baltac student, Timișoara

3595. Două nave X și Y pleacă din același port A spre portul B, la interval de două zile.

După 2 zile de mers, Y trece prin punctul pe care l-a trecut X cu 20 ore înainte.

Y reduce viteza cu 2 noduri (2 mile/oră) și ambele nave sosesc în același timp în portul B.

Dacă distanța AB este 1 728 mile marine, care sînt vitezele navelor?

C. V. Costăchescu

3596. Să se calculeze:

$$\lim_{x \to 3} \frac{\operatorname{tg} \sqrt{x^2 + 1} - \operatorname{tg} \sqrt{2x + 4}}{\operatorname{tg} (x^2 - 9)}$$

(și fără a folosi regula lui Hôpital).

Ioan Șt. Mușat

) VIII (3592, 3593, 3095, 3601, 3603, 3616, 3620); IX (3594, 3607, 3608, 3609, 3611, 3613, 3615, 3617, 3619); X (3597, 3598, 3600, 3602, 3605, 3606, 3610, 3612, 3614, 3618, 3482); XI (3596, 3599, 3604, 3481*).

3597. Se conectează un voltametru cu azotat de argint a cărui rezistență este de 0,75 Ω, la bornele unei baterii formată din 12 elemente legate astfel încît să dea intensitatea maximă; forța electromotoare a unui element este de 2 V, iar rezistența interioară 1 Ω. Se cere:

a) Tensiunea la bornele bateriei;

b) Timpul în care se depune la catod 1,341 6 g de argint (Echiv. electrochim. al Ag = 1,118).

c) Se scoate voltametrul și se leagă la bornele bateriei o rezistență de 20 Ω. Acum în cît timp va fierbe 1,6 kg apă aflată inițial la 20° C? Pierderile de căldură sînt de 20%.

M. D. Profirescu, elev, Giurgiu

3598. Să se rezolve inegalitatea:

$$\left(x^3 - \frac{1}{x}\right)^2 + \frac{9}{2} \leqslant \frac{(x^4-2)^2}{2} + \frac{4}{x^2}$$

C. Ionescu-Țiu

3599. a) Se dă curba de ecuație $(x+y)^2 = y^3$.

— Să se scrie ecuația tangentei la curbă în punctul de ordonată $y = \frac{4}{9}$

— Să se afle unghiul pe care îl face tangenta la curbă, dusă prin originea axelor cu axa xx'.

— Reprezentarea grafică a curbei.

b) Se dă curba de ecuație $x - y^2 - y^3 = 0$.

— Să se afle $\frac{dy}{dx}$ și $\frac{d^2y}{dx^2}$ în punctele de abscisă $x_1 = 0$ *și* $x_2 = \frac{2\sqrt{5}}{3\sqrt{3}}$

— Reprezentarea grafică a curbei.

C. Ionescu-Țiu

3600. Fie D mijlocul laturii BC a unui triunghi ABC și B_1, C_1 două puncte oarecare pe paralela dusă prin A la BC. Dreptele DB_1 DC_1 întîlnesc respectiv laturile CA, AB în punctele B_2, C_2. Să se demonstreze că dreptele B_1C_2, C_1B_2 se întîlnesc pe mediana AD. (În legătură cu problema 3161).

* * *

3601. Să se determine numărul de forma „*abba*", știind că este un cub perfect în orice bază mai mare ca trei

L. Mănescu, profesor, R. Vîlcea

3602. Într-un triunghi ABC, se consideră cevienele BNE și CNF, N fiind un punct oarecare pe înălțimea AA': Dreapta EF întîlnește latura BA' în M. Să se demonstreze relația:

$$\frac{1}{MA'} = a\left(\frac{1}{a^2 - b^2 + c^2} - \frac{1}{a^2 + b^2 - c^2}\right)$$

(în legătură cu problema 3177).

D. C. Panu

3603. Dintr-un punct P pleacă în același moment două corpuri. Primul execută o mișcare circulară cu viteză constantă într-un plan orizontal, avînd accelerația centripetă a, iar al doilea este aruncat oblic, cu aceeași viteză.

a) Sub ce unghi cu orizontala trebuie aruncat al doilea corp spre a întîlni pe primul în punctul Q, diametral opus lui P în cercul orizontal?

b) Raza cercului fiind dată, să se determine condiția pentru viteza V.

Iulian Buzu, profesor, Roșiorii de Vede

3604. Să se calculeze limitele expresiilor:

$$\frac{1}{n}\left(\sin\frac{\pi}{n}+\sin\frac{2\pi}{n}+\ldots+\sin\frac{n\pi}{n}\right)$$

$$\frac{1}{n}\left(\cos\frac{\pi}{n}+\cos\frac{2\pi}{n}+\ldots+\cos\frac{n\pi}{n}\right),$$

cînd $n \to \infty$

C. Coșniță

3605. Dacă într-un triunghi oarecare notăm cu l_a, l_b, l_c simedianele interioare și cu m_a, m_b, m_c medianele, atunci avem relația:

$$\frac{m_a^2}{l_a^2}+\frac{m_b^2}{l_b^2}+\frac{m_c^2}{l_c^2}=\frac{(a^2+b^2)(b^2+c^2)(c^2+a^2)}{4a^2b^2c^2}+1$$

George D. Sorescu, elev, Răcari

3606. Într-o reacție chimică intră MnO_2 în canitate de 0,31 g și HCl concentrat. Clorul care se degajă se prinde într-un tub de captat gaze, în care se află o soluție concentrată de amoniac. Se prinde astfel 63,24 cm^3 gaz în condiții normale. Ce procent de MnO_2 pur se găsește în bioxidul de mangan întrebuințat?

Mircea Rădulescu, elev, Constanța

3607. Se consideră triunghiul ABC și P un punct în planul său. Dreptele AP, BP, CP taie respectiv dreptele BC, CA, AB în A', B', C',. Cercul circumscris triunghiului $A'B'C'$ taie din nou dreptele BC, CA, AB respectiv în A'', B'', C''. Să se demonstreze că dreptele AA'', BB'' CC'' sînt concurente. (În legătură cu problema 3379).

* * *

3608. Să se elimine α și β între relațiile:

$$x=\alpha+\frac{2}{\alpha};\ y=\beta+\frac{1}{\beta};\ z=\alpha\beta+\frac{1}{\alpha\beta}$$

* * *

3609. Se dă un triunghi oarecare ABC. Să se arate că mijloacele laturilor AB, BC și proiecția vîrfului B pe bisectoarea unghiului A sînt trei puncte coliniare.

C. Cîșlaru, elev. Ș.m. 4, București

3610. Un condensator cu dielectric mică ($\varepsilon_r = 6$) între plăcile căruia este creat un cîmp electric de 100 $\frac{V}{m}$ dezvoltă la descărcare o energie de 12 Jouli. Suprafața unei plăci este de 370 cm^2. La ce potențial se găsesc plăcile. Care este diferența de potențial medie la care are loc descărcarea condensatorului. Calcule în CGSes și MKSA.

M. Gogan, profesor, Tr. Severin

3611. Fie A și B două puncte mobile pe cercul fix (0), iar C și D, două puncte fixe în planul cercului. Dreptele CA, DB, CB, DA taie a doua oară cercul în punctele E, F, G, H. Se cere locul punctului de intersecție al dreptelor EF și GH.

Virgil V. Vîrgolici, student, București

3612. Să se demonstreze identitatea:

$$\left(\sum_{K=0} (-3)^K C_n^{2K}\right)^2 + 3\left(\sum_{K=0} (-3)^K C_n^{2K+1}\right)^2 = 2^{2n}$$

V. Brișcă, elev, Giurgiu

3613. Fie M și N două puncte oarecare pe laturile AB, respectiv CD ale unui patrulater convex $ABCD$.

Dacă $Q \equiv (AN, DM)$; $L \equiv (AD, CQ)$; $K \equiv (BL, CM)$, atunci dreptele AC, BQ și DK sînt concurente.

Ștefan Gruian, absolvent, Alba Iulia

3614. Să se rezolve ecuația:

$$x^4 + 2x^3 + 4x^2 + 3x + 2 = 0$$

prin două sau mai multe metode.

H. Dăscălescu, profesor, Ploești

3615. Fie în cercurile cu centrele fixe (O_1), (O_2), (O_3), (O_4) diametrii variabili, respectiv A_1B_1, A_2B_2, A_3B_3, A_4B_4, iar M și N respectiv punctul de intersecție al diagonalelor patrulaterelor $A_1A_2B_2B_1$ și $A_3A_4B_4B_3$. Notăm cu H_1, H_2, H_3, H_4 ortocentrele triunghiurilor A_1MA_2, B_1MB_2, A_3NB_4, iar cu A', B', C', D', respectiv punctele de intersecție ale dreptei O_1O_2 cu H_1H_2 și H_3H_4 și a dreptei O_3O_4 cu H_1H_2 și H_3H_4. Să se demonstreze:

a) Dreptele H_1H_2 și H_3H_4 se deplasează paralel cu ele însăși, cînd diametrii se mișcă.

b) Patrulaterul $A'B'C'D'$ este un patrulater inscriptibil. (În legătură cu problema 3316 și nota: asupra unei probleme, din august 1958).

Wilhelm Priess, elev, Caransebeș

3616. Un biciclist străbate distanța de 3,910 km în 8 minute și 20 secunde. Roata motrice a bicicletei sale calcă 4,25 m la fiecare rotație.

Pinionul acestei roți are 18 dinți, iar pinionul angrenat de pe axul pedalelor are 46 dinți. Se cere:

1) Viteza medie a biciclistului exprimată în km/h;
2) Frecvența de rotație a pedalelor;
3) Perioada de rotație a pedalelor;
4) Cîte rotații au făcut pedalele la parcurgerea distanței de mai sus.

Carol Bukowski, profesor, Sighișoara

3617. Bisectoarele interioare triunghiului ABC taie cercul circumscris acestuia în A', B', C'.

Să se dovedească că dreptele Simson ale unui punct M în raport cu cele două triunghiuri sînt perpendiculare.

C. Tempeanu, profesor, Hunedoara

3618. Să se rezolve ecuația:

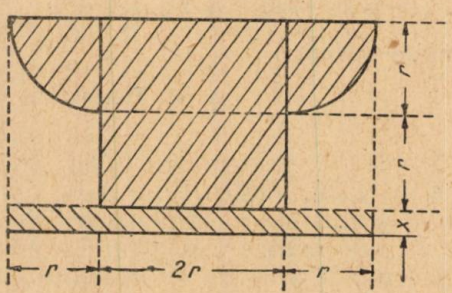
$$3\cos^3 x - \sin^2 x \cos x - \sin x = 0$$

P. Trofim, profesor, Orașul Stalin

3619. Fie dat triunghiul ABC în care notăm cu H ortocentrul și H_a, H_b, H_c picioarele înălțimilor. Se aleg punctele M, N, P, pe prelungirile laturilor, în același sens, astfel încît, $\sphericalangle H_aHM = \sphericalangle H_bHN = \sphericalangle H_cHN = \alpha$ (sensul fiind cel direct). Să se arate că punctul H este centrul cercului înscris în triunghiul MNP și centrul radical al cercurilor circumscrise patrulaterelor $BHMP$, $CHNM$ și $AHPN$.

V. V. Băghina, profesor, Breaza

3620. O piesă plană omogenă este compusă dintr-o parte centrală în formă de pătrat și două părți laterale în formă de sferturi de cerc și are



dimensiunile din figură. Să se determine lățimea benzii inferioare ce trebuie lipită, pentru ca centrul de greutate să coincidă cu centrul pătratului.

Alexandru Stoenescu

3481* Dacă se dau funcțiile $f(x)=ax+b$ și $g(x)=a_1x^2+b_1x+c_1$. Să se determine o funcție $h(x)$, astfel încît să avem:

$$h[f(x)] = g(x)$$

Ștefan Berți, profesor, Sighet

3482*. O sursă luminoasă considerată obiect și un paravan pe care se poate forma imaginea sînt alipite unei lentile convergente de grosime neglijabilă și de putere optică 2 dioptrii. La momentul $t = 0$, sursa obiect începe să fie îndepărtată de lentilă cu o viteză constantă de 5 cm/s. După 15 secunde, începe să se depărteze și paravanul de lentilă cu o mișcare uniformă, cu aceeași viteză. Se cere:

a) distanța focală a lentilei;

b) timpul la care se obține pe paravan imaginea clară a sursei obiect ca urmare a deplasării sursei și a paravanului.

c) distanța sursă-lentilă și paravan-lentilă în acest moment.

d) raportul mărimii imaginii față de mărimea obiectului la acest moment.

Ilie Rizescu, student CFR., București

Problemele 3481 și 3482 fiind publicate de două ori se înlocuiesc cu 3481* și 3482*.

ERATĂ. — La problema 3468 în loc de: $OI =$, se va scrie: $OI\sqrt{2} =$

— La problema 3490 în loc de: $\frac{n}{4}$, se va scrie $\frac{n^2}{4}$.

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PROPUSE*)
PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI

E: 1313. Pentru o mai bună producție, trei țărani muncitori strîng împreună grîul de pe suprafața de 15 ha. Apoi și-l împart proporțional cu suprafața fiecăruia. Să se afle ce cantitate de grîu i-a revenit fiecăruia, știind că în total s-au strîns 27 tone grîu și că primul țăran muncitor are cu 2½ ha mai puțin decît al doilea și cu 1 ha mai mult decît al treilea.

Mircea C. Georgescu, elev Caracal

E: 1314. La ora 19 plec din Giurgiu spre Gogoșari pe jos. Ca să sosesc la ora 0, trebuie să merg cu viteza de 5 km/h. Pe drum mă opresc 15 minute pentru a fi sigură că văd satelitul III sovietic, ceasul nefiindu-mi potrivit după radio. Pentru a ajunge tot le aceeași oră, trebuie să merg cu viteza de 6 km/h. La ce oră m-am oprit să văd satelitul?

Veronica St. Stănescu, elevă, Gogoșari

E: 1315. Să se arate că:

$$\frac{(a+b)^3\cdot(a-b)+(b+c)^3\cdot(b-c)+(c+a)^3\cdot(c-a)}{(a-b)(b-c)(c-a)(a+b+c)}+2=0$$

Ion Strătescu

---

*) V (: 1313, 1314, 1318, 1322); VI (E: 1316, 1320, 1321, 1327); VII (E: 1315, 1317, 1319, 1323, 1324, 1325, 1326).

E : 1316. O gospodină primește acasă un bloc de gheață. După un timp cîntărește blocul și constată că un kg de gheață o costă 20,83 bani. Știind că un bloc costă la fabrică 3,50 lei și cîntărește 25 kg, iar că pentru transport se adaugă la preț 42,85%, să se afle cîtă gheață s-a topit.

Gh. Stratan, elev Caracal

E : 1317. Să se arate că:

$$\frac{(a+x)^3\cdot(b-c)+(b+x)^3\cdot(c-a)+(c+x)^3\cdot(a-b)}{(a+x)\cdot(b-c)^3+(b+x)\cdot(c-a)^3+(c+x)\cdot(a-b)^3}+1=0$$

E : 1318. Dacă A, B, C, D sînt numere întregi care satisfac relația:
$644A + 955B + 1004C + 1315D = \mathfrak{M}\ 1959$,
atunci satisfac și relația:
$1986A + 1053B + 906C - 27D = \mathfrak{M}\ 1959$.

D. Bătinețu, absolvent Giurgiu

E : 1319. Un trapez isoscel circumscris unui cerc are triunghiul de la baza mare de 60^0 și linia mijlocie de 4 metri. Se cere aria cuprinsă între circumferința cercului și laturile trapezului.

Ioan St. Mușat

E : 1320. Potrivit planului septenal de dezvoltare a economiei naționale a U.R.S.S. pe anii 1959—1965, în 1965 se va produce în Uniunea Sovietică, la fiecare 32 ore, atîta energie electrică cît s-a produs în 1913 în 365 zile. Se cere să se calculeze de cîte ori se va mări producția de energie electrică, în 1965, față de 1913. Să se exprime apoi procentual această creștere.

I. Șt. M.

E : 1321. O vînzătoare vinde primului cumpărător $\frac{1}{3}$ din totalul de ouă pe care le are, plus $\frac{1}{3}$ de ou. Celui de-al doilea îi vinde $\frac{1}{4}$ din rest plus $\frac{3}{4}$ de ou. Celui de-al treilea îi vinde $\frac{1}{5}$ din noul rest plus $\frac{1}{5}$ de ou. Știind că după această vînzare, vînzătoarei i-au mai rămas 19 ouă, să se afle:
— cîte ouă a avut la început,
— cîte ouă a vîndut fiecărui cumpărător.

Octavian Bruda, elev București

E : 1322. Un muncitor a produs într-o zi 600 șuruburi de două mărimi. A doua zi a produs de 4 ori mai multe șuruburi ca în prima zi și anume: de 3 ori mai multe șuruburi mari și de 6 ori mai multe șuruburi mici. Cîte șuruburi mari și cîte mici a produs acel muncitor în fiecare din cele două zile?

Al. Ionescu, București

E : 1323. Două drepte AB și CD se intersectează în punctul O. Din acest punct se duce $OM \perp AB$ de o parte a dreptei DC, apoi $ON \perp CD$ de aceiași parte. Ducînd OP bisectoarea unghiului MON să se demonstreze că OP este bisectoare și unghiului DOB.

* * *

E : 1324. Într-un trapez oarecare $ABCD$ se dă: $AC \perp BD$. Să se demonstreze că $AB^2 + CD^2 = BC^2 + AD^2$.

* * *

E : 1325. În triunghiul ABC se duce la mediana AD o paralelă care taie laturile AB și AC în punctele E și F. Să se demonstreze că:

$$\frac{AE}{AF} = \frac{AB}{AC}$$

* * *

E : 1326. Într-un triunghi ABC se ia segmentul $BM = \frac{3}{7} AB$, iar $BN = \frac{3}{7} BC$. Se prelungește AN cu un segment NE cît $\frac{3}{4}$ din AN și MC se prelungește cu segmentul MP cît $\frac{3}{4}$ din MC. Să se demonstreze că PB și BE sînt paralele cu MN și AC.

Al. Ionescu

E : 1327. Pentru $10\frac{1}{2}$ m³ scîndură și 5 000 bucăți șindrilă, o cooperativă a plătit 5 275 lei.

Altădată, cooperativa a cumpărat de două ori mai puțină scîndură și de trei ori mai multă șindrilă și a plătit 6 637,5 lei. Cît costă un m³ de scîndură ?

B Barieră, Păunești-Bacău

DIN VIAȚA „SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

PLENARA CONSILIULUI S.S.M.F.

În zilele de 6 și 7 decembrie 1958 a avut loc în sala Spiru Haret a Facultății de Matematică și Fizică a Universității C. I. Parhon din București plenara lărgită a Consiliului Societății de Matematică și Fizică din R.P.R., cu următoarea ordine de zi:

1. Discutarea dării de samă a biroului S.S.M.F., pe 1957—1958 și a planului de muncă pe 1958—1959.
2. Prezentarea dării de seamă a filialei Iași pe 1957—1958.
3. Discutarea planurilor tematice ale periodicelor lunare S.S.M.F. pe 1959.
4. Confirmarea comitetelor noi alese ale filialelor și subfilialelor.
5. Reorganizarea biroului S.S.M.F.

La încheierea lucrărilor plenarei s-au adoptat următoarele:

1. Societatea de Ştiinţe matematice şi fizice din R.P.R. a obţinut în cursul ultimilor doi ani, o serie de succese în cele mai multe sectoare.

a) „Societatea" a contribuit la dezvoltarea muncii ştiinţifice din ţara noastră şi la informarea ştiinţifică, prin publicarea Buletinului Matematic al S.S.M.F., organizarea celei de a doua sesiune ştiinţifică a şedinţelor de comunicări, prin publicarea de note originale în G.M.F.-A şi G.M.F.-B, prin conferinţe ţinute de oameni de ştiinţă din ţara noastră şi străini, prin simpozioane. În special, apariţia Buletinului Matematic al S.S.M.F., care publică lucrări la nivelul ştiinţei mondiale, este un eveniment deosebit de important. De asemena s-a hotărît reapariţia revistei „Mathematica" la Cluj.

b) Societatea a sprijinit învăţămîntul de cultură generală, preocupîndu-se de problemele cele mai actuale din acest domeniu: noile programe şi manuale, corelaţia între matematică, fizică şi tehnică, modernizarea învăţămîntului matematic în şcoala de cultură generală. S-au organizat consfătuiri şi s-au publicat materialele respective în G.M.F.-A. Pentru a stimula elaborarea unor lucrări mai mari de metodica predării matematicii şi fizicii s-a organizat în acest sens un concurs, s-au organizat vizite în instituţii şi întreprinderi.

c) S.S.M.F. a desfăşurat şi în aceşti ani, o activitate rodnică printre elevi şi studenţi. S-au organizat cercuri de matematică şi fizică pe oraş şi au fost sprijinite cercurile din şcoli. S-a îmbunătăţit organizarea olimpiadelor prin întocmirea unui regulament, s-a lărgit mult cercul profesorilor care participă la această acţiune, au fost antrenate şcoli noi. S-a organizat un concurs anual pentru studenţi.

d) Publicaţiile periodice ale S.S.M.F. reprezintă una dintre cele mai importante mijloace de acţiune. Materialele publicate în G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. sînt foarte variate; în cursul acestor ani, rubricele acestor reviste s-au înmulţit şi sînt în general, bine primite de cititori. Unele materiale din G.M.F.-A sînt recenzate în revistele de referate de circulaţie mondială. Revista Matematica v. şkole a publicat o recenzie a unor articole de matematică apărute în G.M.F.-a şi a unor numere ale G.M.F.-B.

Buletinul Matematic apare cu regularitate şi publică lucrări originale valoroase. Această publicaţie este primită ca schimb, de numeroase reviste de circulaţie mondială.

Biblioteca S.S.M.F s-a îmbogăţit în acest timp, cu 10 volume noi, dintre care 7 sînt lucrări originale, iar 3 sînt traduceri.

e) Resortul de documentare s-a îmbogăţit mult, în special datorită schimbului cu străinătatea.

f) Şi în sectorul organizatoric s-au înregistrat unele progrese. Filialele au ţinut adunările generale statutare. Unele filiale au depus o activitate rodnică în diferite sectoare. Consiliul S.S.M.F. contribuie, într-o oarecare măsură, la îmbunătăţirea muncii. Biroul luat în ansamblul său s-a dovedit a fi un activ, cu iniţiativă, care a făcut faţă obligaţiilor ce-i revin.

2. Din analiza muncii desfăşurată de S.S.M.F. în ultima perioadă s-au desprins următoarele lipsuri:

a) În sectorul muncii ştiinţifice S.S.M.F nu a realizat tot ce şi-a propus. Şedinţele de comunicări ştiinţifice nu se ţin cu regularitate. Nu în toate oraşele principale din ţară s-au organizat conferinţe de informare ştiinţifică ţinute de către oamenii noştri de ştiinţă.

b) În sectorul învăţămînt, S.S.M.F. nu a reşit totdeauna să antreneze în muncă, un număr mai mare dintre profesorii cei mai buni din învăţămîntul mediu. Nu toate referatele ţinute la diferite consfătuiri au fost la nivelul corespunzător, lucrările prezentate la concursul de metodică au fost sub aşteptări, nu s-au publicat analize critice ale noilor programe ale şcolii de cultură generală. S.S.M.F. s-a ocupat prea puţin de problemele predării matematicii şi fizicii în învăţămîntul superior.

c) În sectorul muncii cu elevii şi studenţii se constată de asemenea, unele lipsuri. Cercurile din unele oraşe au o activitate redusă. Pînă acum nu au fost antrenaţi, în mod special, copiii de muncitori şi de ţărani colectivişti. Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni nu a fost popularizată în măsură suficientă printre profesorii şcolilor de 7 ani şi nici de către aceştia, în special în mediul rural. Concursul pentru studenţi nu a dat rezultate satisfăcătoare; el nu a fost sprijinit de cadrele didactice, studenţii nu au fost mobilizaţi să se pregătească pentru concurs şi să participe la el.

d) Publicaţiile lunare ale S.S.M.F. nu cuprind totdeauna materialele cele mai adecvate. În G.M.F.-A nu s-a publicat suficiente articole critice asupra programelor şi manualelor noi, iar sectorul probleme este în scădere. Nu toţi membrii comitetului de redacţie sînt suficient de activi. În G.M.F.-B s-au publicat unele articole prea lungi

și prea grele. S-au semnalat și unele greșeli de fond; nu totdeauna redacția a avut grija să publice cele mai bune soluții ale problemelor. Ambele reviste publică puține articole de istoria matematicii și fizicii. În M.F.L. au apărut unele articole prea dificile. Redacțiile nu și-au format un cerc de colaboratori destul de larg. Cele trei reviste apar cu întîrziere.

e) Materialul documentar existent la S.S.M.F. nu este folosit în suficientă măsură.

f) Activitatea unora din filialele S.S.M.F. lasă mult de dorit. Nu toți membrii Consiliului au contribuit în aceeași măsură la munca S.S.M.F.; același lucru se poate spune și despre unii membri ai Biroului.

3. Din cele de mai sus rezultă că pentru viitor, conducerea S.S.M.F. va trebui să facă eforturi în sensul îmbunătățirii muncii sale.

a) Va asigura organizarea în cît mai bune condiții a celei de a treia sesiuni științifice, la care să fie antrenați alături de matematicienii și fizicienii cu prestigiu, și elemente tinere și profesori din învățămîntul mediu; va face cele necesare ca în perioadele S.S.M.F. să apară materiale de calitate; va organiza mai bine, conferințele de informare științifică, în special cu sprijinul filialelor universitare.

b) S.S.M.F. trebuie să facă eforturi continue de a contribui la îmbunătățirea predării matematicii și fizicii în învățămîntul mediu și superior, stimulînd elaborarea unor lucrări (de amploare mai mare sau mai redusă) la metodica predării matematicii și fizicii, precum și a lucrărilor de laborator. Se vor face eforturi pentru a se informa în viitor, publicul de specialitate asupra noilor cuceriri ale științei mondiale. De asemenea se vor depune eforturi pentru a se sprijini opera de legare a matematicii și fizicii cu tehnica și viața.

c) S.S.M.F. va continua și în viitor munca în rîndul elevilor și studenților căutînd cele mai variate forme de activitate. Va stimula filialele să participe tot mai mult la organizarea olimpiadelor. Trebuie găsite mijloace de a mări prestigiul concursului pentru studenți, de a asigura colaborarea cadrelor didactice din învățămîntul superior la faza inițială și de a antrena studenții. Se va studia posibilitatea de a organiza conscursul pentru studenți în mod permanent, prin probleme propuse în G.M.F.-A.

d) Consiliul Societății va îndruma filialele să sprijine organizarea și desfășurarea cursurilor de pregătire pentru concursurile de burse acordate de întreprinderile socialiste și de sfaturile populare, pentru învățămîntul superior.

e) Conducerea S.S.M.F. va avea grija să-și îmbogățească mereu biblioteca și ca unele materiale să fie traduse. Filialele vor trebui să depună eforturi pentru a găsi localuri care să permită o mai bună folosire a bibliotecilor existente.

f) În viitor, vor trebui găsite mijloace pentru activizarea filialelor și pe membrii Consiliului, iar în Birou să se aleagă tovarăși care oferă garanție pentru o mai susținută activitate.

g) Se vor organiza comisii permanente în cadrul Consiliului, care să se ocupe de diferite categorii de activități: metodice, publicații, etc.

h) Biroul S.S.M.F. va studia posibilitatea de a edita o revistă de matematică și fizică pentru studenți.

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME *)

Pînă la 15 decembrie 1958 s-au mai evidențiat următorii rezolvitori de probleme: *Iliescu D. Cristian* (cl. X. Șc. Med. 1 R. Vîlcea); *Popescu Paul* (student Electronică București); *Niculescu Vasile* (Cl. XI. Șc. Med. 4 Cluj); *Grozescu Radu* (cl. X-a, Liceul „D. Cantemir" Breaza); *Stoenescu Gh.* (Ch. XI. Șc. Med. 23 București); *Nanu Gh. Octavian* (Cl. XI. Șc. Med. 3, Iași); *Cartiș Dan* (Cl. XI Oradea); *Bleichman Harry* (Cl. IX Șc. Med. 6, Iași; *Ionescu Alex.* (Cl. XI. Șc. 1 Timișoara); *Sava Nicu* (Cl. X Șc. Med. Satu Mare); *Solomn Sender* (Cl. XI. Șc. Med. 3 Iașii; *Pop Corneliu* (Cl. XI Oradea); *Ene P. Dumitru* (Cl. X. Șc. Med. 1 Ploești); *Moflic Emilian* (Cl. X Moreni); *Ene I. Traian* (Cl. VIII, Șc. Med. 1 Ploești); *Bergthaler Cristian* (Cl. XI, Petroșani); *Eftimie Z. Radu* (Cl. XI Șc. Med. 18 București); *Calistrate Ștefan* (Abs. Tg. Jiu); *Popescu Gh. Andrei* (Abs. București); *Oproiu I. Vasile* (Cl. XI, Pucioasa); *Munteanu Ovidiu* (Cl. XI. Șc. Med. 1 Sibiu); *Luca B. Pătru* (Cl. XI. Șc. Med. 2, Tr. Severin); *Simpăleanu I. Marin* (Cl. X. Turda); *Manolescu Anton* (Cl. XI, Șc. Med. 11, Bucu-

*) Se anunță numai primirea a cel puțin 10 probleme bine rezolvate; iar evidențierea se face de la 40 rezolvări corect întocmite, primite în cursul unei luni.

rești) ; *Tirtan Gabriel* (Cl. XI; Găiești) ; *Ionescu N. Sorin* (Cl. XI, Șc. Med. 1 Buzău) ; *Adam I. Gheorghe* (Cl. VIII, Șc. Med. 3 Tg. Jiu) ; *Popescu I. Liviu* (Cl. XI, Șc. Med. 3 Tîrgoviște) ; *Atanasiu Elena* (Cl. X, Șc. Med. 1 Tr. Severin) ; *Stoica Dan* (Cl. XI, Șc. Med. 26 București) ; *Dobrescu V. Theodor* (Cl. XI, Liceul „D. Cantemir" Breaza) ; *Popa Nicolae* (Cl. IX-a, Șc. Med. „Unirea" Focșani) ; *Sîrbu Mihai* (Cl. XI-Bacău) ; *Tomescu I. Ion* (Cl. XI. Șc. Med. 3 Tg. Jiu ; *Moldoveanu A. Ion* (Cl. XI, Liceul „D. Cantemir", Breaza) ; *Șelaru N. Ion* (Cl. XI, Șc. Med. 1 Buzău) ; *Bănică Gh. Const.* (Cl. X. Șc. Med. 2 Cîmpulung Muscel) ; *Ioniță St. Neagu* (Cl. XI, Găiești) ; *Vișinescu M. Mihai* (Cl. XI, Giurgiu) ; *Cristofor Lucia* (Cl. XI, Șc. Med. 5, Or. Stalin) ; *Leotescu Petre* (Cl. XI, Pucioasa) ; *Ghencea Adrian* (Cl. XI-a, Babadag Constanța) ; *Filoti George* (Cl. XI-a. Șc. Med. 2 Brăila) ; *Tătaru Liviu* (Cl. XI-a, Șc. Med. 4 Cluj) ; *Mușat Mihail* (Cl. X-a, Șc. Medie nr. 4 „A. Vlaicu" București) ; *Azzola Giovanni* (Cl. X, Oțelul Roșu, Caransebeș) ; *Petcu Nicolae* (Cl. XI, Șc. Med. 12 București) ; *Scarlat C. Nicolae* (Cl. IX, Șc. med. 3 Pitești) ; *Manole Corneliu* (Cl. XI-a, Șc. Med. 1 Iași) ; *Ciobanu N. Marin* (Student, Craiova) ; *Iordănescu M. Șerban* (Cl. X-a, Șc. Med. 1 „N. Bălcescu", București) ; *Popescu Gheorghe* (Cl. X, Șc. Med. 1 Bîrlad) ; *Dobre Cornel* (Cl. X, Șc. Med. 4 „A Vlaicu" București) ; *Stoichescu Dan Alexandru* (Cl. X, Șc. Med. 20 „Gh. Șincai" București) ; *Gurămultă V. Ion* (Cl. X-a Adjud, Bacău) ; *Soinea Ion* (Cl. XI-a, Șc. Med. 1 Bîrlad) ; *Stoian Mircea* (Cl. XI, Șc. Med. 1, O. Stalin) ; *Pescaru Vasile* (Cl. X-a, Adjud, Bacău) ; *Popescu Gheorghe* (Cl. X-a, Petroșani) ; *Costea Gheorghe* (Cl. X, Șc. Med. 1 Ploești) ; *Constantinopol Alex.* (Cl. X, Șc. Med. 1 Ploești) ; *Voinescu N. Emilian* (Cl. XI, Rîmnicu Vîlcea) ; *Viorel Grigore* (Abs. Oroftiana), *Wiesler Herwart* (Cl. XI, Satu Mare) ; *Vidrașcu Traian* (Cl. XI-a, Șc. Med. 2 Tecuci) ; *Radu A. Gheorghe* (Cl. VIII, Pucioasa) ; *Toma Corneliu* (Cl. XI, Șc. Med. 1 Timișoara) ; *Rîță Teofil* (Cl. XI, Șc. Med. 5 Timișoara) ; *Cănuță Gr. Vasile* (Cl. XI, Șc. Med. 3 Tîrgoviște) ; *Iordănescu C. Silvian* (Cl. X, Pitești) ; *Ioanițescu Sorin* (Cl. XI, Bacău) ; *Petrescu A. Alex.* Abs. Șc. tehnică metrologie București), *Chisăliță Adrian* (Cl. XI, Șc. Med. 4 Cluj) ; *Strătilă C. Șerban* (Cl. IX-a, Pitești) ; *Persache Octavian* (Cl. VI, Șc. Med. 11 București) ; *Rădulescu Gh. Mircea* (Cl. X-a, Șc. med. 2 Constanța).

* * *

Pînă la 15 decembrie 1958 s-au mai primit cel puțin cîte 10 probleme bine rezolvate din ultimele trei numere ale Gazetei Matematice și Fizice seria B, după cum urmează:

ADJUD (Regiunea Bacău). *Școala medie.* Clasa a VIII-a Bagea Ion (3187, 97—99, 203, E : 1133, 35, 40, 42, 46—48, 50, 51, 56), Miron I. Neculai (E: 1135, 47, 50, 64, 78, 79, 83, 84, 87, 97, 98). Clasa a IX-a Băluță Gheorghe (3187—92, 97, 98, 201, 08, 09, 19, 28, 43). Munteanu Ioan (3187, 90, 98, 201—03, 08, 09, 86, 96—98). Smaranda Gheorghe (3187—92, 97, 98, 201, 03, 08, 09, 43). Clasa a X-a Apostol Vasile (3138, 44, 46—49, 51, 91, 92, 202, 05, 26, 56, 68, 84, 98, 99), Avădanei Steliana (3187—92, 96—98, 201, 03, 09). Drăgănuță Constantin (3189, 90, 97, 98, 203, 09, 302, 24, 49), Drăgan Elena (3187, 89—92, 96—98, 201, 09). Toboș C. Ion (3120, 22, 23, 30, 32—35, 44, 87—92, 97, 98, 201, 05, 08, 09, 28). *Gurămultă V. Ion* (3122, 33—35, 41, 43, 44, 47—51, 62, 95, 96, 99, 200, 02, 03, 05, 08, 09, 11, 19, 21, 27, 28, 32, 34, 38, 41, 43, 46—50, 52, 53, 56, 57, P). Munteanu Nicolae (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 33, 34, 62, 87—90, 96—98, 201—03, 05, 27). Nunu Aurora (3187—92, 96—98, 201, 09). *Pescaru D. Vasile* (3120, 22, 23, 25, 30—37, 41, 43, 49, 62, 87—92, 95—99, 201, 03, 05, 08, 09, 19, 21, 27, 34, 38, 41, 43, 44). Pravăț D. Vasile (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 34, 44, 62, 67, 87—92, 95—98, 201—03, 09, 21, 34, 34, 38). Spulber Viorica (3192, 96, 203, 09, 44, 88, 59, 87, 90, 97, 98, 201). Sumlaner Ana (3187, 88, 90—92, 96—98, 201, 09). Vald Maria (3187—92, 96—98, 201, 09). Clasa a XI-a Blănaru Clementa (3187—92, 95, 96, 202, 05). Chiriaș Dorina (3110, 20, 22, 25, 28, 62, 87, 97, 339). Climescu Lucia (3187—89, 90—92, 95, 96, 202, 05). Grigoriu Maria (3187—92, 95—98, 201, 03, 05, 08, 09, 27, 29, 38). Secui Steliana (3187—98, 200—03, 05, 21, 27, 29, 43). Taraș Elena (3187—92, 95, 96, 202, 05).

Școala de 7 ani. Clasa a VI-a Cîrlan Bucovina (E: 1181, 85, 90, 200, 02, 03, 06, 08, 10, 11).

Școala de 7 ani Păunești. Clasa a VI-a. Berbece Dumitru (3188, 296, E : 1134, 38, 42, 44, 52, 58, 59, 67, 73, 74, 93, 94, 98). Moise Neculai (3188, 260, 340, E: 1135, 38, 44, 52, 56, 58, 61, 85, 95, 98). Novac I. Virginia (3280, E : 1133, 38, 44, 59, 62, 64, 65, 67, 78). Șerbănescu G. Constantin (3260, 80, E: 1134, 38, 55, 61, 64, 67, 74). Vasilache Maria (E: 1138, 39, 44, 52, 62, 76, 78, 84, 85, 90, 91, 93, 94, 97). Clasa a VI-a Ignat Gh. (3150, 59, 64, 88, 96, 201, E: 1133, 35, 44, 46, 50, 53). Novac Aurel (3260, 80, 331, 33, E : 1127, 35, 44, 50, 51, 56, 61, 62, 66, 73, 78, 84, 85, 93, 94). Novac Felicia (3133, 35, E : 1127, 44, 51, 56, 61 62, 66, 73). Ște-

fan Felicia (E : 1135, 44, 52, 56, 65—67, 73, 85, 93, 98). Vaideș Gheorghe (3201, 260, E: 1135, 38, 48, 50, 62, 63, 78, 80, 84). Abs. Marin I. Angela (3260 E: 1135, 38, 44, 50, 51, 54, 56, 61, 62).

AGNITA (Regiunea Stalin) *Școala medie 1,* Clasa a XI-a Munteanu Ilarie (3267, 97—301, 04, 05, 07, 25, 32, 39, 45, 49, 56).

AIUD (Regiunea Cluj) *Școala Medie Avram Iancu.* Clasa a IX-a Gärtner Erica (3121, 22, 25, 30, 35, 37, 97, 98, 286, 336). Ranca Rodica (3122, 23, 25, 37, 89, 97—99, 208, 09). Vrăjitorul Mihai (3259, 65, 69, 317, 20, 21, 25, 30, 35, 42, 44—46, 49, 53—57, 59—63, 65—70, 72, 73).

ALBA IULIA. *Școala Medie 2 Mihai Viteazu.* Clasa a XI-a Bariţiu Gh. (3189, 90, 98, 99, 202, 03, 05, 13, 16, 17, 19, 96—303, 38, 41(. Abs. Gruian Ștefan (3386, 402, 03, 05, 12, 21—25, P.N.).

ANINA. (Regiunea Timișoara) Clasa XI-a Alămjan Iancu (3270, 82, 83, 86, 88, 95, 302, 04, 05, 07, 08, 25, 32, 37—39). Dumitru Damian (3270, 73, 81—85, 91, 96—300, 04, 07). Gaudier I. Gh. (3270, 73, 81, 86, 95—300, 02, 04, 05, 08), Negrea C. Dan (3267, 70, 73, 81—84, 86, 88, 89, 96—300, 02, 05, 07, 08).

ARAD. *Școala medie 1 „I. Slavici".* Clasa a VIII-a Ciurea Sorin (3295—97, 302—04, E : 1159, 60, 63—69, 71, 73—76, 79, 82). Clasa a IX-a Popescu Dorel 3190, 97, 99, 281, 95, 96, 98, 302, 36, 38, 72). Clasa a XI-a Beștea Gh. Cătălin (3273, 74, 81, 91, 95—99, 302, 03, 05). Bodea Horia (3270, 80, 82, 91, 94, 96—309, 14, 28). Codreanu Lucian (3259, 63, 70, 81, 82, 86, 88, 90, 91, 94—308), Demșa Dan (3263, 70, 91, 94, 96, 98—301, 05, 07). Demșoreanu Brutus (3187, 89, 90, 92—203, 08—10). Karpati Gh. (3229, 70, 74, 80, 82, 84, 86, 91, 94—98, 300—05, 07, 08). Mihalaș Nicolae (3187—90, 93—202, 05, 07, 09, 10, 19, 21). *Școala medie 2.* Clasa a VIII-a Bogdan Pompilia (E: 1133, 46, 50, 56, 61, 64, 66, 68, 92, 93). Ciungu Silvia (E : 1166, 67, 74, 79, 84, 200, 02, 07, 08, 11). Dreuceanu Viorica (E : 1110, 62, 63, 66, 67, 93, 200—02, 07). Jakobovits Noemi (E: 1155, 59, 64, 66, 67, 71, 81, 83, 85, 90, 93). Militaru Constantin (E. 1160 64, 66, 68, 76, 79, 83, 84, 93, 208). Munteanu Ioan (E. 1160, 62, 64—68, 71, 76, 78). Negreu Eugenia (E : 1133, 50, 52, 64, 66, 68, 70, 74, 79, 81, 93). Tiriac Luciana (E : 1138, 46, 64—66, 68, 83, 84, 93). Clasa a XI-a Bogdan Florica (3094, 97, 100, 30, 31, 33, 38, 46, 49, 51, 87, 97, 99, 201, 03, 08—10, 65, 81, 84, 300, 08). *Școala Medie 3.* Clasa a XI-a Raduli Csaba Ștefan (3202, 16, 21, 29, 63, 70, 74, 77, 86, 87, 90, 91, 94—96, 98, 99, 305, 07, 25).

ARICEȘTI (Regiunea Ploești). *Școala Medie 2.* Cl. XI-a Dumitrache Ioan 3190, 92, 200, 08—10, 15—19, 21, 28, 29, 38, 40, 42, 56, 70, 81, 84, 91, 94—301, 05.

BABADAG (Reg. Constanța). Șc. Medie Cl. XI-a *Ghencea Adrian* (3074, 105, 07, 09, 10, 13, 15, 19, 20, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 33, 36—38, 40, 42, 48, 51, 75, 89, 95—97, 201—03, 05, 07, 08, 10, 63, 95—302, 04, 08). Jughenaru Patre (3074, 120, 22, 25, 28, 33, 37, 42, 51, 95, 97, 201, 05). Nicolae Aurica (3296—99, 301, 02, 04, 05, 07, 08). Taiaș Eugen (3074, 109, 10, 15, 20, 22, 25, 28, 37, 96).

BACĂU *Șc. Med. 1 „George Bacovia".* Cl. X-a. Grill Alfred (3260, 65, 68, 70, 99, 322, 24, 36, 38, 39). Cl. XI-a *Ioanițescu Sorin* (3187, 88, 90, 91, 95—203, 05, 07—13, 15—19, 21, 27, 29, 36, 38, 41, 43, 46—48, 52, 56, 57). Leonte Constantin (3187, 98, 202, 05, 63, 86, 96, 98, 99, 305, 31, 39). *Sîrbu Mihai* (3215, 18, 19, 34, 36, 38—40, 43—48, 50, 53, 54, 56—58, 60, 63, 65, 68, 70, 74, 76, 77, 80—82, 86, 91—309). Titaru Ion (3258, 61, 70, 82, 86, 88, 91, 94, 96—307, 13, 25, 32). *Șc. Pedagogică* an. I, Focșăneanu Șt. (E: 1071, 74, 81, 82, 84, 92, 95).

BAIA MARE. *Șc. Medie 1.* Cl. IX-a Vlahovici Nicolae (3266, 67, 81, 86, 95, 97, 98, 301, 05, 23, 30, 38, 39). Cl. XI-a Moisa Marin (3120, 23, 30, 34, 36—38, 41, 42, 58, 89, 98—200, 02, 03, 08, 09, 27, 81, 95—99, 302, 03, 05). Moldovan Gh. (3263, 70, 74, 82, 86, 88, 94—300, 02, 05, 08). Racolțea Mihail (3107, 87—89, 91, 92, 98—202, 07—10, 21, 22, 27, 29, 34, 36, 39, 43). Rasmoș Valentin (3187—90, 97, 98, 200, 03, 05, 08—10, 27). Vlahovici Alex. (3265, 66, 68, 70, 76, 77, 81, 82, 91, 99, 300, 01, 04, 08, 13, 23, 25, 32, 38, 39). *Șc. Medie 2.* Cl. VII-a Vlad Constantin (E : 1136, 41, 42, 47, 53, 55, 64).

BISTRIȚA. Abs. Verveag(Teodor (32, 60, 63, 70, 73, 74, 80—83, 87, 88, 91, 94—305, 07—09, 25, 36, 38).

BIRLAD (reg. Iași). *Șc. Medie* 1. Cl. X-a. *Popescu Gh.* (3108, 10, 20, 22—25, 30—37, 41, 43, 44, 48, 49, 51, 52, 56, 60—62, 65, 67—69, 84, 87, 90, 223, 27, 28, 35, 41, 43, 44, 38). Cl. XI-a Dorobăț Nicolina (3187, 89—91, 94, 95, 97, 99, 200, 02, 05, 08—10, 13, 16, 19, 21, 27, 38). Macovei Cicerone (3282, 96—99, 302, 04, 05, 07, 25, 32, 39). Slavu Mircea (3187, 96, 97, 202, 03, 05, 10, 16, 17, 19, 21, 29, 32, 36, 98, 99, 325, 39, 40). *Stoinea Ion* (3107, 90, 19, 20, 22, 25, 30, 31, 33, 34, 38, 42, 51, 75, 90, 97, 98, 200—03, 05, 07—10, 14, 81, 84, 86, 95—301, 04, 05, 07). *Șc. med. 2.* Cl. IX. Bejan Iuliu (3187, 90, 96—99, 201, 08, 09, 95). Deteșanu Emilia (3187—90, 96—98, 201, 09, 27). Hamza Dan (3187, 88, 90, 92, 96—99, 201, 09). Rusu Elena (3187, 88, 90, 92, 96—99, 208, 09).

Spîratos Valeria (3187—90, 96, 99, 201, 09), Sfemer Natan (3120, 22, 23, 30, 32—35, 37, 41, 47—49, 51, 62). Turcanu Gh. (3187—92, 96—99, 201, 08, 09). Vasiliu Gabriela (3187—92, 96—99, 201, 08, 09). Cl. X-a Drăguşanu Ioan (3187—90, 92, 97—99, 208, 09). Hobincu Virginia (3187, 89—91, 97, 98, 201, 03, 98, 99). Pascu Adriana (3187, 98—91, 97, 98, 201, 03, 98, 99). Cl. XI-a Diaconu Elena (3187, 89—91, 95, 97, 98, 200, 02, 05, 08—10, 19, 27, 43).

BOCSA-VASILOVEI (Reg. Timişoara). Cl. XI-a Meilă Ana (3197, 203, 05, 10, 12, 16, 76, 81, 94, 98, 99, 301).

BOLINTINU DIN VALE (Reg. Bucureşti). Cl. VIII-a Costache O. Ilie, (3120, 22, 25, 30, 33, 62). Cl. IX-a Ghiţă R. Tudor (3125, 31, 37, 47, 49, 51, 90, 210, 14, 27, 44, 99, 302, 05, 09). Mindricel M. Ilie (3187, 96—98, 209, 28, 43, 44, 81, 305). Oprea I. Eugen (3120, 30—33, 87, 93, 9[illegible]—99, 208, 09, 14, 44). Cl. X-a Răduţă Apolodor (3109, 37, 44, 46, 88, 201, 07, 19, 50, 53, 326, 39). Cl. XI-a. Dincă Vasile (3187, 90, 96—99, 202, 03, 05, 08, 09, 14). Jurasek I. Constantin (3187, 90, 98, 99, 202, 08, 10, 14, 96, 98—300, 08). Lăzărescu Mihai (3187, 90, 96—99, 202, 03, 08—10, 14, 27, 44). Niţu Stelian (3187, 96—(3187, 88, 93, 95, 97—203, 05, 07—10, 21, 99, 202, 03, 08—10, 44). Popa Cornelia 29, 70, 81, 95—300, 03—05, 08). Voivu Marin (3190, 96—98, 202, 03, 08—10, 14, 304).

BOTOŞANI. *(Şc. mede. 2.* Cl. VIII-a. Croitorul Paul (E: 1111, 14, 15, 26, 29, 30, 34, 35, 38, 41, 43). Cl. IX-a. Grosu Virgil (3187, 89, 97—99, 201, 47, 95—98, 302, 03, 38). Cl. XI-a. Petrea Mariana (3296, 98—301, 05, 32, 54, 56).

BRĂILA. *Abs.* Mihalcea C. Lucian (3187, 97, 98, 200—03, 05, 07—10, 17, 21). *Şc. med. 1.* Godeanu Magdalena (3263, 70, 81, 84, 94, 96—301, 03, 07, 23, 32). *Şc. Med. 2 „N Bălcescu".* Cl. VIII-a Danciu Iulian (3281, 95—97, 302, 03, 38, E : 1181—85, 90—93, 96—201, 05—12, 14). Cl. X-a Custurea Corneliu (3197—99, 201, 08, 09, 53, 68, 95, 96, 98, 303). Cl. XI-a Danciu P. Viorel (3191, 207, 11, 15, 22, 27, 32, 43, 46, 47, 49, 50, 53, 57, 65, 68, 75, 80, 85, 301, 08, 09, 11, 14, 19—22, 24, 25, 32, 36, 38, 38, 70). *Filoti George* (3109—12, 14—17, 19, 20, 23—25, 27—39, 42, 43, 45—47, 49—52, 54, 62, 64, 67, 70—72, 75, 76, 82—94). Mihai V. Mircea (3194, 206, 11—13, 16, 22, 27, 35, 41, 47, 51, 57, 59, 61, 65, 292, 311, 13, 14, 16—19, 25, 28, 32, 33, 35, 36, 38, 39). Şc. Med. 3. Cl. VII-a Constant'n Georgeta (E: 1201, 07, 09, 11). Cl. XI-a. Tănăsescu Cătălina (3187, 88, 90, 95, 97, 98, 200, 03, 05, 08, 09, 284, 96, 98—300, 05).

BREAZA. *Liceul Militar „D. Cantemir".* Cl. X-a. Alupului Dumitru (3263, 68, 81, 84, 91, 96—99, 324, 25, 38, 39). Brezean Ion (3265, 70, 72, 81, 91, 92, 96, 99, 311, 14, 24, 25, 27, 32, 37—39). Bogdan Constantin 3265, 68, 70, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 94—96, 98, 99, 324, 32, 39). Boltaşu I. Constantin (3324, 25, 32, 37—39, 63, 65, 68, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 95—97, 99). Cojocaru Ion (3187, 89, 90, 92, 96—99, 203, 08, 09, 27, 28, 43, 48, 50, 53, 54, 63, 68, 81, 86, 91, 95—99, 305, 07 P). Croitoru Dumitru (3259, 63, 65, 68—70, 72, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 95—99, 305, 07, 11, 14, 24, 25, 31, 32, 37—39). Cucu Ilie (3263, 65, 68, 70, 73, 81, 82, 89, 95, 96, 99, 325, 32, 37—39). Cojocaru Ioan (3259, 65, 67, 69, 70, 72—74, 77, 82—84, 88, 311, 14, 22, 24, 25, 29, 31, 31, 36—39, 41, 54, 56, 67, 70). Firtat Damian (3259, 63, 65, 68—70, 72, 73, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 95—99, 305, 07, 11, 14, 24, 25, 31, 32, 37—39). *Grosescu Radu* (3259, 61—63, 67—70, 73, 74, 76, 77, 80—86, 88, 90—92, 95—99, 301, 03—07, 11—14, 17, 22, 24—30, 32, 36—41, 44—47, 49, 53, 54, 56—60, 62, 63, 67—70, 73). Grozea M. (3259, 63, 65, 69, 70, 73, 81, 84, 86, 91, 95—99, 305, 07, 14, 24, 25, 31, 32, 38, 39). Jonculescu Paul (3265, 68, 70, 73, 81, 82, 91, 96, 99, 24, 25, 32, 37—39). Lazăr N. Constantin (3265, 70, 73, 81, 82, 84, 91, 94—96, 98, 99, 324, 32, 39). Mărăcineanu Viorel (3187, 89—92, 96—99, 201, 03, 04, 08, 09, 17, 28, 41, 43, 44, 46, 49, 50, 86, 91, 95—99, 30). Marinescu Tiberiu (3263, 70, 73, 81, 84, 86, 91, 95—99, 305, 25, 32, 37—39, 65). Musteaţă Vasile (3259, 63, 65, 68—70, 72, 73, 77, 81, 82, 84, 88, 91, 92, 95—99, 305, 07, 14, 22, 24, 27, 32, 37—39). Niţă Dumitru (3269, 70, 72, 81, 86, 91, 95, 96, 98, 99, 305, 07, 24, 25, 32, 37—39). Popescu Vasile (3265, 68, 70, 91, 95, 96, 305, 24, 25, 31, 32, 37). Pavel Dumitru (3273, 81, 82, 84, 86, 91, 97—99, 324, 25, 37—39). Răduţ Felicion (3263, 70, 81, 84, 91, 95, 97, 99, 325, 38, 39). Rădulescu N. Aurel (3259, 63, 65, 67—70, 73, 74, 77, 81—84, 86, 88, 91, 95—99, 305, 07, 11, 14, 22, 24, 25). Răvescu Vasile (32[illegible]3, 65, 68, 73, 81, 84, 95—99, 305, 24, 25, 32, 39). Stan M. Constantin (3263, 68, 73, 81, 84, 91, 95, 96, 98, 99, 325, 32, 38, 39). Sarcinski Gh. (3263, 65, 68—70, 73, 81, 82, 84, 91, 95, 96, 99, 305, 24, 25, 32, 37—39). Ţugulea Petre (3270, 72, 81, 91, 96, 98, 99, 325, 32, 37—39). Tănăsescu I. Ştefan (3263, 65, 68, 81, 84, 86, 91, 94—96, 98, 332, 39). Titică Vasile (3259, 65, 68, 69, 81, 82, 84, 88, 91, 95—99). Cl. XI-a. Arpaşanu C-tin (3281, 91, 96—301, 04, 05, 07). Capriş Nicolae (3263, 70, 72, 80—82, 91, 96—301, 04, 05, 07, 08). Dobrescu V. Theodor (3187—93, 95—99, 201—03, 05, 08—10, 17, 21, 27, 58, 59, 63, 65, 67, 69—74, 80—84, 86—88, 91,

92, 94—305, 07, 09). Mateescu Nicolae (3265, 70, 74, 81, 82, 91, 95—300, 02, 03, 05). Moldoveanu A. Ion (3187—89, 91, 94, 95, 97—203, 05, 07—10, 2, 27, 58, 63, 65, 70, 71, 73, 74, 80—84, 86—88, 91, 94—305, 07—09). Năstase Ion (3281, 3281, 82, 91, 96—301, 04, 05, 07). Salon Alex. (3263, 70, 81, 82, 91, 96—99, 304, 05, 07). Turhuron Ioan (3188, 97, 202, 209, 21, 29, 34, 98, 332, 39). Vartolaș Valentin (3260, 63, 67, 77, 80, 81, 84, 88, 91, 96—301, 04, 05, 07, 08, 25, 42, 56, 60).

BUCUREȘTI. *Studenți.* David Gabriela (fac. mat.) (3244, 88, 90, 305, 06, 13, 25, 26, 32, 36—40). Grecu I. Eftimie (fac. mat.). (3286, 96, 98, 99, 325, 32, 38, 39, 56, 59, 60, 62, 63, 81. Marinaș Marina (fac. mat.). (3198, 241, 70, 81—84, 86, 91, 95—305, 25, 32), Mămăligă I. C-tin (Inst. Constr.). (3074, 109, 20, 25, 31, 34, 36, 42, 63, 88, 202, 03, 05, 12, 16, 17, 21, 47, 52, 66, 80, 97, 98). Martinov Armand (fac. mat.). (3187, 88, 90, 95—203, 05). *Popescu Paul* (fac. electr.). (3262, 66, 70, 73—78, 80—83, 85, 86, 88—91, 94—310, 12—15, 17—23, 25,26, 28—30, 32, 33, 36—39, 41—46, 48—50, 53, 56—59, 61, 63, 64, 67, 69, 70, 72, P). Popescu Viorica (fac. mat.). (3187—90, 95, 202, 05, 27, 29, 63, 81, 82, 96, 99—301, 04, 08, 25, 36). Rizescu Ilie (fac. Căi Ferate). (3292, 321, 23—25, 32, 36—39, 41—43), Voia V. Viorel (fac. Arh.). (3187, 90, 97—203, 05, 07—10). *Absolvenți.* Ciocănaș Doina (3191, 205, 11, 21, 29, 43, 47, 50, 52, 73, 81, 96, 322, 25, 28, 32). Ionescu V. Corneliu (3188, 90, 95, 97, 99, 201—03, 05, 10, 12, 14, 16, 17, 29, 36, 47, 325, 32, 38, 39, 42, 46, 57, 60, 63, 68). *Popescu Gh. Andrei* (3117, 19, 22—25, 28—31, 33, 34, 38, 42—45, 48, 49, 51, 62, 63, 65, 75, 82—84, 87—91, 93—95, 97, 98, 200—05, 07—10, 13—17, 19, 21, 27, 29, 38, 43, 56, 57).

Școala Medie 1 „N. Bălcescu". Cl. VI-a. Ștefan Miron (E: 1163—66, 73, 74, 80). Cl. IX-a. Căzănescu Virgil (3259, 60, 66, 80, 81, 86, 88, 95—98, 302, 03, 05). Popescu E. Valeriu (3260, 73, 87, 88, 96, 98, 305, 14, 22, 24, 26, 31, 36, 38, 63, 74, 75, 78, 84, 403, 08). Vasilescu I. Gabriel (3162, 84, 87, 89—91, 97, 208—12, 17—19, 35, 43 P). Voican M. Bucur (3259, 66, 86, 88, 95—98, 302, 03, 05, 63, 65, 72). Cl. X-a. Ghelmeziu N. Nicolae (3398, 400, 05, 16, 17, 19, 21—23, 30, 43, 45, 51, 53). *Iordănescu M. Șerban* (3190, 92, 97, 200, 11, 17, 21, 27, 41, 47—50, 52—57, 63, 66, 68, 83, 84, 88, 95—98, 300, 02, 03, 05, 22—24, 31, 38, 63, 73). Răşcanu Radu (3242—45, 48—50, 56, 58, 59, 66, 67, 80, 87, 94, 308, 23, 28, 31, 35, 37, 46, 68, 73—75, 78, 86, 416). Spiride C. Călin (3187, 89, 90, 92, 97, 201, 19, 27, 43, 63, 81, 83, 86, 96, 98). Cl. XI-a (Aricescu Radu (3187, 88, 90, 97, 205, 17, 74, 80, 82, 99). Ionescu Dan (3265, 66, 70, 75, 81, 82, 86, 91, 94, 98, 99, 301, 43, 46, 54, 56, 60, 62, 67, 68, 73). Rădoi Leon (3061, 63, 71, 74, 79, 82, 87—91, 205, 21, 27, 29, 43, 46—48, 53, 57). Smitd Lazăr (3281, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 03, 05, 07).

Școala Medie 3 „I. Neculce". Cl. V-a. Sucitu Alex. (E: 1218, 31, 32, 36, 39, 40, 54, 56, 60, 61, 65).

Școala Medie 4 „Aurel Vlaicu". Cl. V-a. Bădăliță Tr. Dan (E: 1164, 66, 74, 79, 99, 207, 10, 14, 19, 25). Cl. X-a. Alexe C. Nicolae (3190, 92, 96—99, 202, 63, 70, 73, 74, 76, 77, 81—83, 94—99, 302—05. Carp Mihai (3311, 14, 17—19, 21—23, 25, 32, 35, 36, 38, 39). Cojocaru H. Paul (3259, 70, 73, 74, 76, 77, 80—84, 88, 94, 300—02, 04, 05, 07, 08). Carote Stela (3187, 91, 228, 38, 43, 63, 65, 91, 98, 325). Ene T. Marcela (3263, 65, 70, 74, 82, 84, 91, 95, 96, 98, 99). Enescu Paula (3187, 90, 92, 97, 263, 73, 88, 91, 98, 305). Georgescu C-tin (3187, 90—92, 96—99, 202, 70). Mihăescu Florentin (3187, 90, 92, 96—202, 05, 08—00, 43). *Mușat Mihail* (3258, 59, 63, 66, 67, 73, 80, 82—84, 87, 90, 300, 08, 12, 14, 25, 36, 37, 39, 41, 60, 65, 68, 74, 76, 77, 81, 86, 91, 94—99, 301—07). Stavrache Rodica (3263, 82, 84, 98, 99, 302, 21, 25, 37, 39). Cl. XI-a Bădeliță Tr. Luminița (3281, 303, 42—44, 48, 63, 72, 78, 86). Cîmpu Gabriel (3270, 78, 91, 96, 98—300, 04, 05, 32, 36, 63). Cișlaru Cornel (3258, 60, 63, 65, 70, 73, 74, 76, 80—86, 88, 91, 94—305, 07, P.). Cristea Dan (3325, 28, 32, 35, 36, 41, 44, 48, 56, 75). *Dobre D. Cornel* (3260, 63, 65, 69, 70, 73, 80, 82—84, 86, 88, 91, 94, 97, 302, 04, 06, 07, 21, 23, 25, 28, 30, 32, 35, 36—39, 41, 44, 46, 48, 50, 56, 61—63, 65, 75). Dumitrescu C. A. Elisabeta (3268, 96, 323, 32, 36, 39, 40, 42, 46, 54, 74, 75, 78). Feldman David (3281, 86, 91, 97—300, 02, 04, 05). Ionescu Marin (3325, 32, 36—39, 41, 60, 62, 421, 75, 86). Nicolau Gh. Cornel Virgil (3187, 90, 95—97, 99, 201, 02, 05, 21, 29, 36, 38, 65, 70, 74, 81, 82, 94, 96—300, 05, 07, 25, 32, 37—40). Rădulescu Marin (3321, 23, 25, 28, 30, 32, 35—39, 41, 60). Toader Gheorghe (3295—99, 302, 03, 07, 22, 23, 32, 39, 60, 63, 72). Toader Mircea (3265, 73, 81—84, 88, 91, 94, 96—99). Udrea Dumitru (3187, 88, 97, 98, 202, 06, 60, 65, 70, 76, 81, 94, 96—99, 300—02, 05, 07, 42).

Școala Medie nr. 7 „I. L. Caragiale". Clasa a VI-a Antonescu Mihaela (E: 1167, 68, 75—77). Poenaru Nicolae (E: 1181, 90, 91, 93). Cl. VIII Dutcă Cristian (3283, 87, 88, 95—97, 303, 21, E: 1165, 66, 68, 73, 74, 76). Cl. X-a Dumitrescu Horia (3187, 89—92, 97—99, 221, 41, 43, 48, P), Filip Florin (3107—10, 12, 19, 20, 22, 25, 27, 28,

30—33, 35, 36), Popescu Liviu (3281, 84, 98, 303, 05, 42, 60, 63, 67, 73).

Şcoala Medie nr. 8. Cl. VIII Buiculescu Doina 3208, 09, 60, 95, 302, 03, E: 1185, 90, 91, 93. 98, 200, 01). Cl. IX-a Soceanu V. Alex. (3110, 20, 23, 24, 30—37, 41, 44, 47—52, 62, 75). Cl. X-a. Ştefănescu Mihai (3120, 22, 25, 31, 33, 34, 36, 37, 44, 48, 49, 51, 52, 62, 65).

Şcoala Medie nr. 10. Cl. VIII. Cristea Carmen (3328, 31, E: 1184, 92, 94, 205, 14, 22, 50, 53, 55, 57, 63). Cl. IX-a Finţescu Elena (3372, 75, 78, 417, 22, 27, 33, 44, 58, 62). Cl. X-a. Bărbulescu Lucia (3266, 68, 70, 80, 81, 86, 95—99, 302, 03, 07, 32, 38—40).

Şcoala Medie nr. 11 „D. Cantemir". Cl. VI. *Persache Octavian* (E: 1163—67, 73, 79, 90, 91, 93, 206—10, 16—18, 21, 26, 36, 39, 41, 42, 54). Cl. VIII Bădescu Nicolae Romulus (E: 1133—36, 42, 60, 63—68, 70, 71, 76, 79), Cristofor Andrei (3288, 97, E: 1160, 67, 69, 72,74, 78, 79, 82, 84, 88). Dumitru Marian (3267, 81, 97, E: 1160, 78, 79, 82, 20, 4, 11, 14). Gavrilescu Ioana (E:1160, 71, 79, 82, 84, 88, 92, 94, 97, 98, 204, 82—84, 88, 92, 94, 95, 97, 98). Moga M. Paraschiva (3281, 302, E: 1160, 71, 78, 79, 82, 84, 98, 213, 14). Nussbaum Rudolf (E: 1133—37, 41, 42, 47, 48, 56). Schwartz Eugen (3243, E: 1136, 47, 83—85, 91, 92, 96, 97). Cl. IX-a Stoicescu E. Cristian 3260, 66, 95, 96, 98, 303, 20, 21, 30, 41). Cl. X-a Melencovici V. Cornel (3266, 68, 70, 81, 84, 95, 96, 98, 302, 03, 36). Cl. XI-a Antoniu I. Sorin (3303—05, 08, 22, 25, 32, 38, 39, 41). Cruceanu M. Horia (3190, 93, 205, 16, 29, 35, 38, 42, 44, 91, 94, 313, 32, 41, 56). Emilian Ştefan (3187, 88, 90, 95—203, 05, 07—10, 16, 29, 43, 80—82, 84, 48, 88, 95—300, 03—05, 07, 08, P). Geani Emanoel (3295, 96, 302 E: 1160—62, 64—69, 71—80). Georgescu Daniel (3187—90, 92, 93, 95—97, 203). Mocanu Tr. Florin (3187—91, 93, 95, 97—99, 201, 02, 05, 08, 09). *Manolescu Anton* (3110, 15—20, 23, 24, 27, 30—33, 35—39, 41—46, 48—52, 60, 62, 64, 75, 81—84, 87—203, 07—10, 14, 15, 17, 19, 21, 57). Mella V. Horia (3193, 96, 97, 99, 200, 02, 03, 07, 20, 21, 29, 35, 36, 62, 64, 65, 70, 73, 75, 80, 81, 83, 85, 87, 89, 94, 300—02, 04, 08, 09). Petrescu Iulian (3259, 60, 62, 65—68, 70, 72—74, 80—92, 94, 96—301, 05, 06). Popescu Eugen (3187—90, 92—99, 201—03, 05, 07, 09, 10, 12, 15—18, 21, 27, 29, 41, 43). Racoveanu Paul (3187, 93, 97, 200, 02, 03, 05, 21, 27, 36, 43, 49, 50, 68, 99). Susea Andrei (3187, 88, 90, 93, 96, 97, 99, 203, 07—09, 13, 16, 25, 38, 39, 44, 63—65, 69—70, 74, 80, 83, 94, 301—03, 05, 07, 32 P). Ştefănescu Petre (3187—91, 93, 97, 200, 02, 03, 05, 07—10, 21, 27, 66—68, 76—80, 86, 96—300, 02, 04—08).

Şcoala Medie 12. Cl. VIII-a. Vodă Viorel (3297, 332, E : 1171, 82). Cl. 10. Ivănescu Ruxandra, (3191, 241, 43, 83, 95, 97, 98, 300, 03—05, 08). Cl. XI. Dumitrescu Aurel (3189—91, 96, 238, 43, 314, 25, 32, 36, 38, 39). Iliescu Ovidiu (3265, 70, 80—82, 91, 95—300, 02, 05, 07, 08). Pavlu Mircea (3322, 24, 30, 32, 36, 38, 39, 44, 56, 73, 75, 404, 95). *Petcu Nicolae* (3187, 88, 90, 92, 88, 89, 91, 95—302, 04, 05, 07.
93, 95, 97, 200, 02, 03, 05, 07, 08, 10, 17, 21, 27, 29, 36, 38, 39, 43, 46, 65, 70, 81, 82, 86,

Şcoala medie 13 „Mihai Viteazu". Cl. XI. Boerescu N. Adrian (3112, 15, 16, 20, 25, 27, 28, 30, 31, 37, 42, 62, 75). Bucur Ioan (3188—90, 94, 96—200, 02, 04, 05, 08—10, 12, 15—17, 21, 27, 29, 36, 43, 46—48, 50, 55, 56). Bănică Dan (3189, 92, 203, 06, 10, 17, 19, 23, 59, 60, 65, 67, 73, 81, 84, 87—89, 97—300, 02, 03, 05, 06, 38, 39). Constantinescu Doru (3188—90, 93—200, 02, 05, 07—10, 12, 15, 17, 21, 25, 29, 36, 43, 46—48, 50, 56). Lazăr M. Dan (3162, 208, 09, 21, 29, 43, 81, 88, 95—301, 03, 05, 39). Tutuianu Ovidiu (3188, 91, 96, 200, 01, 10, 21, 43, 63, 66—68, 81, 86, 95—305, 08, 32, 38, 39, 60).

Şcoala Medie 15 „Elena Pavel". Cl. VIII-a. Popescu V. Ruxandra (3187, 98, 203, E : 1133—38, 41, 52, 44, 45, 48, 50—52, 54—56, 87, 98, 203).

Şcoala Medie nr. 17. „Matei Basarab". Cl. X. (Cristescu Horaţiu (3189—92, 98, 209, 17, 19, 27, 37, 43, 73, 83, 95, 98). Goldfamer Titi (3189, 97—99, 208, 09, 17, 19, 43, 53, 97). Laurescu D. Constantin (3266, 73, 81, 83, 88, 91, 97, 98, 302, 05, 06). Panait Nicoleta (3187, 88, 97—99, 201, 08, 09, 27, 43, 95, 96, 98, 302). Tilirici Mircea (3189, 97—99, 208, 09, 17, 19, 43, 54, 97).

Şcoala Medie 18 „M. Eminescu". Cl. VIII-a. Stoenescu Aureliu (E: 1811, 82, 91, 94, 98). Susea Constantin (3336, 38, 60, E: 1182, 84, 85, 92, 99, 200, 04, 14). Cl. IX. Arsenie A. Cătălin (3260, 63, 66—68, 73, 81, 86, 88, 95—305, 07, 08). Costescu Vasile (3286—88, 95, 96, 98, 302, 05, 36). Cl. X. Nicolau A. Cristian (3299, 322, 23, 38, 60, 63, 69, 72). Cl. XI. *Eftimie Z. Radu* (3183, 276, 309, 14, 21, 22, 25, 29, 32, 35—39, 41—46, 48—50, 54—57, 60, 62—66, 68—70, 72, 85, 89, 98, 400, 03, 04, 06, 11—25 P). Geambaşu Nicole (3260, 80, 81, 83, 84, 95—305, 07, 08).

Şcoala Medie 20 „Gh. Şincai". Cl. X. *Stoichescu Dan Alexandru* (3202, 03, 05, 59, 63, 311, 14, 22, 25, 26, 32, 36, 38, 55, 60, 63, 66, 68, 73, 75, 78, 80, 81, 400, 29—31, 33, 34, 36, 38, 40, 43, 45, 47, 48, 51, 58, 91, P.). Cl. XI. Boţoacă Vasile (3187, 89, 90, 91, 97, 98, 200, 02, 05, 07, 09, 10, 27, 43, 73, 81, 83, 86, 88, 95, 96, 98—301, 03—05, 09, 32, P.).

Şcoala Medie 22 „Gh. Lazăr". Cl. XI.

Ciorănescu Ioana (3258, 59, 65, 74, 87, 94, 97, 313, 32, 38, 39, 42, 43, 46, 57, 60, 62, 68, 72).

Şcoala Medie 23. Cl. XI. Reviu S. Eugen (3187—91, 93, 95—99, 202, 03, 05, 21, 29, 34—36, 38, 39, 43). *Stoenescu Gheorghe* (3107—20, 22—25, 27, 28, 31—38, 42—49, 51, 56, 58, 60—65, 68, 70, 74, 75, 79, 83, 84, 87—91, 93—203, 05, 07, 10, 19, 21, 29, 34, 36—41, 43). Voinescu A. Alexandru (3221, 27, 29, 36, 42, 43, 58, 65, 66, 70, 72, 74, 82, 83, 85, 94, 98, 311, 13, 19, 25, 32, 33, 36—39, 41).

Şcoala Medie 24. Cl. VIII. Popescu G. Domiţian (3288, 95, 300, 02, 03, E: 1164—66, 68, 74, 76—79, 83, 90, 91, 93, 98).

Şcoala Medie 25. Cl. VIII. Martin Mircea (E: 1159, 60, 62—64, 66, 68, 71, 74, 76, 78, 79). Cl. X. Marinescu Al. Viorel (3122, 23, 25, 32, 40, 41, 87, 261).

Şcoala Medie 26. Cl. VIII. Constantinescu G. Angela (E: 1133—36, 38, 39, 41, 42, 46—51, 53, 55—58, 60—62, 64, 78, 80). Cl. XI-a. *Stoica Dan* (3107, 09, 15, 16, 19, 20, 25, 30—38, 42, 45, 47—49, 51, 62, 75, 87—90, 95—205, 08—10, 16, 19, 47, 52, 56). Şcoala Medie 36. Cl. VI. Pătrăşcioiu Marcel (E: 1163—66, 73, 74, 80, 81, 90, 91).

Şcoala Tehnică de Metrologie. Abs. Petrescu A. Alex. (3187, 89, 90, 92, 97, 200, 02, 03, 05, 07, 10, 11, 14, 16, 19, 29, 47, 48, 50—52, 66—70, 76, 81, 86, 95, 97—301, 08, 24).

BUHUŞI. Cl. C. Colbeanu Ion (3107, 09, 10, 15, 20, 23, 25, 28—31, 36—38, 42, 61, 62, 74, 259, 73, 81, 82, 86—88, 96—98, 303, 06). Cl. XI. Ciubotaru Ovidiu (3107, 09, 10, 15, 20, 25, 28, 259, 63, 70, 73, 81—83, 86, 88, 91, 94, 98, 99, 305).

BUZĂU. *Şcoala Medie 1 „B. P. Hajdeu".* Cl. XI. Ianislav Dan (3281, 82, 95, 96, 98—301, 03, 05, 07, 08, 25, 32, 38, 39, 41, 54, 60, 69, 73). *Ionescu N. Sorin* (3187, 89—93, 95—203, 05, 07—10, 16, 17, 21, 29, 36, 40, 43, 46, 50, 57, 68—70, 74, 76, 77, 81, 82, 86, 88, 91, 94, 95, 97—305, 08). Pătraş Mihai (3188, 93, 201, 08, 09, 50, 80, 84, 302, 13, 25, 32, 37—39, 46, 54, 57, 60, 63, 67, 69). Pavel G. Ilie (3197, 98, 200, 02, 03, 07, 10, 16, 17, 48, 69, 70, 81, 84, 86, 91, 95—301, 03, 05, 07, 08). *Şelaru N. Ion* (3119, 20, 22, 25, 31, 36, 46, 62, 83, 87, 95, 200—02, 05, 08, 11, 13, 16, 17, 34, 36, 38, 47, 60, 63, 66, 70, 71, 82, 95—301, 03, 07, 08, 25, 31, 32, 38, 39, 41, 43, 54, 60, 69, 73). Salomeea D. Corneliu (3187, 97, 200, 02, 03, 05, 10, 21, 37, 99—302, 04). Teodorescu Mihai (3188, 90, 201, 02, 07, 08, 10, 63, 69, 70, 80, 302, 04, 05). Tudor Constantin (3187, 88, 90, 93, 95—98, 200, 02, 03, 05, 07—10, 21, 29, 36, 70, 80—82, 84, 91, 95—305, 08). *Şcoala Medie 2 „M. Eminescu".* Cl. VIII. Dănulescu Virgil (3295, 303, E: 1163—68, 71, 74, 76, 78, 83—85, 90, 01, 93, 210—12, 16, 17).

CALAFAT Reg. Craiova. Cl. XI. Lungulescu Cecilia (3260, 66, 70, 73, 74, 76—78, 81—84, 86—89, 91, 95—305, 07, 08). Şerban Adrian (3267—70, 74, 76, 78, 81, 82, 86, 88, 95—97, 99, 302, 03, 05). Stoenescu A. Ioan (3187—90, 97, 98, 200—02, 04, 05, 08, 09, 27, 43, 84, 95—302, 05).

CĂLĂRAŞI. *Şcoala Med. 1 „N. Bălcescu".* Cl. X. Mocanu T. Nicolae (3188, 200, 02, 05, 08, 09, 51, 80, 96, 99, 305, 12, 14, 22—24, 36, 39). Sicoe Corneliu (3259, 66—70, 73, 80, 81, 83, 84, 88, 91, 95—300, 02, 03, 05—07, 25, 26, 31, 32, 36—39. Cl. XI. Burcu Virgil (3196—203, 05, 07—10, 67, 69, 70, 73, 77, 84, 91, 95—99, 303—05, 07, 08). Drăgoi M. Valeriu (3266—70, 73, 77, 80, 81, 83, 84, 86, 88, 89, 91, 99, 313, 23—25, 31, 32, 36—39, 41, 56, 60, 73). Tutungiu P. Paul (3107, 88, 90, 98, 99, 200, 03, 05, 08—10, 19, 29, 36, 49, 70, 80, 81, 84, 91, 95, 96, 98—302, P). Voinea I. Gheorghe (3270, 81, 91, 95, 96, 98—300, 02). Şcoala Medie 2 Alexandru Odobescu. Cl. IX-a. Burcu Victoria (3267, 69, 70, 73, 80, 96—98, 303, 05, 41).

CARACAL. *Şcoala Medie 1.* Cl. XI. Rădulescu M. Victor (3187—90, 93—98, 201). Stratan Gheorghe (3183, 249, 50, 53, 54, 56, 57, 60, 63, 66—70, 73, 76, 77, 80, 86, 91, 95—305, 07, 08).

CARANSEBEŞ (Reg. Timişoara). Şcoala Medie 2. Cl. VII. Pries Eduard (3132, 49, 58, E: 1121, 30, 46, 47, 59, 68). Cl. XI. Barany Zoltan (3265, 66, 68—70, 73, 74, 76, 80—84, 86, 88—90, 94—302, 04, 09 P.). Cornea Filip (3268, 69, 77, 80, 97, 342, 73). Jumancă Ion (3109, 11, 17, 19, 25142, 62, 66, 87, 88, 96, 263, 65, 66, 86, 90, 91, 96, 98, 99, 302, 05, P.). Mitran Ovidiu (3259, 61, 64, 72, 75, 78, 79, 82, 85—87, 89, 90, 302, 11, 12, 16, 17, 25, 28, 32, 35, 36, 38, 39, 41, 42 P.).

CIMPIA TURZII (Reg. Cluj). Şcoala Medie. Cl. VII. Goliş iMnerva (E: 1181, 85, 87, 90, 91, 93, 96, 99—201, 03, 06, 07, 10, 11). Cl. VIII. Crăciun Eugen (E: 1166, 71, 76, 83, 92, 99—201, 06, 07). Ganea Machedon (E: 1166, 71, 76, 83, 92, 99—2, 01, 06, 07). Giurgiu Valer (E: 1164, 66, 71, 72, 78, 82, 204, 07, 08, 11). Gligor Victor (E: 1159, 61, 64, 66—68, 76, 78, 79, 97, 81). Nemeş Mihai (3187—89, 208, 09, 43, 47, 96, 98, E: 1161, 64, 66, 74, 76, 83, 99—201, 04, 07, 11. Pantelimon Mihai (E: 1161, 64, 66, 79, 82—85, 204, 10, 11). Tarnaş Sorin (3257, 66, 88, 95, 97, 302, 03, 05, 24, 31). Valea Alida (E: 1163, 65, 66, 71, 74, 79, 93, 200—02, 07). Cl. IX. Drăgan Maria (3267, 88, 95—98, 302, 05, 24, 31). Gligor Elvira (3267, 88, 95—98, 302, 05, 24, 31). Raţiu Constan-

tin (3191, 98, 209, 47, 48, 88, 95, 97, 302). Cl. X. Cîmpian Vasile (3189, 91, 204, 22, 27, 88, 94, 325, 32, 36—39, 41). Nemeș Lucian (3197, 200, 02, 09, 10, 14, 17, 43, 300, 05, 38). Triteon Ioan (3195, 97, 98, 200, 02, 09, 10, 14, 17, 96, 99). Cl. XI. Giurgiu C-tin (3193, 202, 03, 05, 08—10, 29, 81, 96—98, 300, 01). Radu Pantelimon (3191, 95, 96, 221, 27—29, 60, 70, 77, 81, 82, 91, 99).

CIMPINA (Reg. Ploești). *Șc. Medie 1. N. Grigorescu.* Cl. X. Banu Alexandru (3241, 43, 81, 95—99, 338). Furtună Mihai (3281, 86, 87, 98, 305, 06, 22, 38, 54). Georgescu Radu (3280, 81, 86, 95—98, 302, 03, 05). Iosif I. C-tin (3281, 86, 91, 95—98, 302—05, 36, 38). Molle Ion (3187, 90, 91, 97—99, 209, 15, 41, 50, 57, 73, 95, 97, 302). Moraru Cornel (3189, 91, 97, 248, 73, 91, 96—98, 305, 38, 39). Petrescu Cornel (3273, 81, 86, 98, 305). Popovici Șerban (3259, 70, 74, 81, 84). Stoian I. Marcel (3281, 84, 86, 95—305, 08). Tudose Florin (3281, 88, 91, 95—98, 302, 03, 05, 38). Cl. XI. Coldotelo Nicolae (3268, 70, 86, 95—303, 22, 24, 29, 32, 41). Palaghiță Iordache (3199, 201, 03, 05, 07, 08, 10, 15, 17—19, 27, 35, 36, 39, 43, 44, 46—48, 54, 55, 57, 70, 81, 82, 86, 91, 94, 99, 305, 32). Scarlat Gheorghe (3270, 73, 81, 82, 86, 91, 94—303, 05, 22, 25, 28, 36, 38, 41). Stănciulescu Victoria (3201, 82, 94, 96—99, 301—03, 05, 22, 36, 41). *Școala Medie nr. 2 „Ilie Pintilie".* Cl. VIII. Sedai Ștefan (3295, 302, 03 E: 1133, 35, 38, 42, 52, 64—67, 76). Cl. X. Petcovici Alex. (3120, 22—25, 30, 31, 33, 34, 48, 49, 51).

CIMPULUNG-MOLDOVENESC (Reg. Suceava). Liceul Ștefan cel Mare. Cl. VIII. Lupu Marin (E: 1164—66, 68, 73, 76, 78, 83—85, 92).

CIMPULUNG-MUȘCEL (Reg. Pitești). Șc. Med. 1. Cl. XI. Jolobeanu Mihail (3187, 89, 92, 94, 95, 97, 229, 41, 43, 74, 98, 99, 305—07). Vitoli Gheorghiță (3187, 89, 90, 92, 97, 202, 07, 81, 97—99). *Școala Medie nr. 2.* Cl. X. *Bănică Gh. Constantin* (3107, 98, 10, 20, 22—25, 30—35, 41, 44, 47—49, 51, 52, 58, 62, 75, 81, 87—92, 95—200, 02, 05, 08, 09, 02, 06, 19, 21, 24, 27, 41, 43, 54 P.). Cl. XI. Dobrescu Ivona (3202, 03, 05, 05, 81, 96, 98, 99, 305, 07, 25, 32).

CLUJ. *Student.* Bîrsan Romanel (Inst. Politehnic). (3203, 04, 65, 86, 89, 91, 93, 94, 315, 25, 26, 31, 32, 36, 38, 40, 54, 60, 62, 53, 65, 66, 69, 72 P). Szasz Carol (fac. mat. (3258—60, 65—67, 69—71, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 92, 94—308).

Școala Medie 1. Cl. XI. Răducanu Niță (3270, 81, 82, 86, 95, 96, 98—300, 02, 03, 08). Selceanu Ion Aiud (3189, 90, 97—200, 03, 08—10, 81).

Școala Medie nr. 2. Cl. XI. Tăuțan Maria (3187—90, 97, 99, 201—03, 05, 27, 29).

Școala Medie nr. 4 „Emil Racoviță". Cl. VIII. Georgescu Mihai (E: 1133—35, 50, 51, 53, 56). Neagoe Sorin (E: 1159, 64, 66, 67, 74, 78, 93, 99—201, 06—08). Cl. X. Adrion Viorel (3110, 20, 22, 23, 25, 30, 32—36, 51, 62). Lungu Șerban (3260, 66, 68, 70, 73, 80, 84, 88, 90, 01, 302, 04, 25, 38—40, 72). Maniu Horia (3189, 97—200, 03, 08, 34, 38, 41, 43). Cl. X. *seală.* Micu Radu (3107, 20, 22, 31, 33, 34, 42—44, 46—49, 51, 52, 62). Cl. XI. Babeș Victor (3187—211, 13, 17, 19, 21, 29, 42, 43, 47, 49, 53, 56, 57). *Chisăliță Adrian* (3187—95, 97—203, 50—09, 21, 26, 27, 29, 42, 43, 63, 70, 72, 74, 81, 82, 85, 86, 94, 98—300). *Niculescu Vasile* (3187—222, 26, 27, 29, 36, 38, 41—49, 52, 56, 57, 60, 67, 70, 73, 77, 80, 81, 83—88, 91, 94—309). *Tătaru Liviu* (3189, 90, 93, 95, 97—200, 02, 05, 08—11, 13, 19, 21, 29, 44, 47—48, 57, 68, 70, 73, 79, 82, 84, 86—88, 94—301, 02, 04, 05, 07, 08, 10, P).

Șc. Medie 5 *„Gh. Barițiu"* Cl. XI. Crivei Iuliu (3270, 74, 81, 86, 95—301, 05, 07). Șc. Medie 6. Cl. VI. Marian Iuliu (E: 1134, 40—42, 50, 52). Cl. XI. Ursu Nicole (3321, 22, 32, 37—41, 51, 54, 60, 63).

CONSTANȚA Șc. Med. 1 Mircea cel Bătrîn, Cl. VIII (Ciubotaru George (E: 1182—85, 87, 89—91, 93, 98), Manciu Petre (3261, 66, 95, 96, 302, E: 1162, 64, 68, 75—88, 90, 91, 93). Cl. X, Novac Liviu (3260, 88, 95—98, 302, 03, 05), Stavrositu St. Vasile (3260, 67—69, 81, 84, 95—98, 302, 05). Cl. XI. Suciu Mircea (3260, 70, 81, 95, 96, 98,—305, Bardan I. Gheorghe (3260, 68—70, 73, 81, 83, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 03). Ionescu 08). *Șc. Medie 2 „Mihail Eminescu".* Cl. X. Mihai (3259, 60, 72, 73, 83, 84, 86—88, 90, 01, 95—98, 302, 05). *Rădulescu Gh. Mircea* (3315, 18, 19, 25, 29—31, 33, 37, 38, 41—44, 56, 57, 59, 60, 62, 66—68, 72—76, 94, 95, 416, 18, 22—24).

CORABIA. Cl. X. Begea Marian (3264, (3190, 91, 96, 202, 17, 63, 70, 81, 91, 303). Steplecaru Valy (2923, 63, 66—70, 81, 84, 66, 68—70, 81, 84, 99, 302, 03). Brabie Voicu 96, 99, 302). Cl. XI. Petcu Alex. (3187—89, 91, 93, 95—203, 05, 08, 11, 13, 16, 17, 19, 21, 29, 38, 41, 43, 46—48, 96, 99, 300).

CRAIOVA. Prof. Tunsoiu V. Victor (Murgaș). (Un aparat pentru determinarea mișcării aparente a Soarelui și determinarea timpului). Student *Ciobanu N. Marin* (3187—90, 96, 97, 200—02, 05, 09—11, 24, 34, 43—48, 52, 57, 66—68, 70, 78, 80—82, 84, 86—88, 91, 95—305, 07, 08). *Școala Medie 1.* Cl. X. Ghiaburu Victor (3266, 68, 69, 81, 84, 95—99, 302). Chiriac P. Pompiliu, (3266, 68, 69, 81, 84, 95—97, 99, 302). Georgescu

MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

Costin (3120—23, 25, 30—37, 39, 49, 51, 62, 87, 90, 97, 219, 38, 47, 63, 66, 67, 336, 38, P). Văleanu R. Costel (3120, 23—25, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 32). Cl. XI. Boju Valeriu (3188, 91, 93, 95, 200—03, 05, 07—10, 16, 17, 19, 21, 38, 43, 63, 70). Cojocaru A. Marin (3187, 90, 97—200, 02, 03, 05, 07, 12, 15, 17, 21, 50, 52, 57, 86, 95—301, 03, 04, 08, 28). *Școala Medie 2 „Frații Buzești"*. Cl. XI. Vasile Florin (3281, 82, 96—301, 03, 04, 07, 08). Șc. Medie 3. Cl. VI. Manolescu Mirela (E: 1164—66, 73, 74, 87, 90, 91, 93, 99—201, 08). Cl. VIII Stoia N. Manuela (E: 1171, 72, 84, 205, 13, 14, 16). Cl. IX. Pavel N. Radu (3187, 89, 90, 97—99, 201, 13, 17, 19, 80).

Șc. Tehnică de Exploatare C.F.R. An. IV. Burețea I. Mircea (3109, 1, 19, 21, 22, 25, 28, 30, 31, 33—36, 38, 39, 42, 46, 49, 51, 62, 82, 84). Georgescu St. Ioan (3122, 25, 28, 31, 33—35, 46, 49, 51, 82). Petroșanu Ion (3109, 22, 25, 28, 30, 33, 37, 39, 49, 51, 62). Șc. de 7 ani nr. 9. Cl. VI. Cazacu C. Speranța (E: 1134, 41, 42, 50, 51, 64—67, 73, 74, 81, 90, 91, 93, 99—201, 06—08). Călina Ion (E: 1134, 48, 50—52, 64, 65, 73, 74, 90). Ilie I. Ștefan (E: 1134, 41, 50—52, 65, 66, 73, 74, 81, 90, 91).

CUGIR (Hunedoara) Șc. Medie. Cl. VII. Tica Eugen (3197, E: 1133—35, 43, 51, 53, 54, 56, 98, 99).

CURTEA DE ARGEȘ (Reg. Pitești). Cl. VI. Păuna Constantin (E: 1141, 51, 60, 64, 66, 68, 74, 81, 91, 93, 96). Cl. VIII. Pompal Constantin (E: 1147, 49, 71, 78, 82, 88, 89, 92, 95, 97). Cl. X. Murăreci P. Nicolae (3281, 86, 88, 95—98, 302, 03, 05).

DEVA (Hunedoara). *Șc. Medie*. Abs. Borza Horia (3266, 70, 78, 81, 82, 86, 96—300, 04, 08, 32).

FĂGĂRAȘ (Reg. Stalin). *Șc. Medie 1*. Cl. XI. Săbăduș Mihai (3237—40, 60, 70, 81, 82, 324, 32). Abs. Sovăială V. Cornel (3281, 82, 95, 97—305, 08, 32, 37, 38).

FĂGET (Timișoara). *Șc. Medie* Cl. Xș Capotescu Mircea (3187, 89, 91, 243, 73, 81, 84, 99, 311, 14, 28, 36, 38, 39, 60, 63).

FILFANI (Reg. Pitești). Șc. de șapte ani. Cl. V. Păpon M. Gheorghe (E: 1133, 34, 46, 50, 51, 54, 56, 66).

FOCȘANI (Reg. Galați). *Șc. Med. Unirea*. Cl. IX. *Popa Nicolae* (3249, 51, 60, 63, 65, 70, 73, 74, 76—78, 80—83, 86—88, 91, 94—310, 13—15, 21, 22, 24, 25, 31, 32, 37—39, 41, P, Caleidoscop Matematic). Cl. XI. Rădulescu Gabriela (3284, 95, 96, 98, 99, 303, 31, 39, 72, 73). Vasiliu H. Izomel (3266, 80, 81, 86, 88, 95—98, 302). Cl. XI. Ghiuș I. Viorel (3144, 46, 55, 60, 75, 84, 212, 46, 50, 52, 66, 68, 73, 80—83, 86, 88, 95—308). Munteanu Valeriu (3242, 66, 309, 32, 35—39, 41 P).

GAEȘTI (Reg. Pitești). Șc. Medie 1. Cl. XI. *Ioniță Sl. Neagu* (3164, 69, 72, 88, 92, 201, 09, 19, 21, 34, 36, 38, 40, 43, 47, 48, 51—54, 56—60, 62—64, 66—70, 73, 75—78, 81, 82, 86, 90, 91, 95, 96, 300, 01, 03, 05, 08, 09, 32, 39, N.P). Ixaru Liviu (3164, 69, 72, 51, 52, 56, 58—60, 62, 66—70, 73, 75—77, 81, 82, 86, 90, 91, 95—301, 03, 05, 08, 09). Abs. Cristea C-tin (3109, 22, 30, 31, 33, 34, 38, 48, 49, și P). *Tirtan Gabriel* (3156, 60—62, 74, 76, 77, 81—83, 85, 93, 211—14, 16, 17, 21, 22, 26—29, 32, 34, 36—39, 43, 46—57, 63, 68—70, 73, 74, 76—78, 80—84, 86—91, 95—307 P.N.). Triboi Gr. Eugen (3107—10, 14, 19, 22, 23, 25, 87, 88, 97, 203, 58, 63, 65, 66, 68, 70, 72—74, 80—83, 85—89, 91, 96—99, 302, 05 P).

GALAȚI. *Șc. Med. V. Alexandri*. Cl. X: Constantin Emil (3108, 10, 24, 25, 36, 52, 81, 90, 92, 202, 05, 38). Cl. XI. Iordăchescu Alex. (3270, 81, 86, 96—98, 300, 32, 42, 43, 60). *Școala Medie 2*. Cl. VIII. Codreanu Cornelia (E: 1160, 61, 64—67, 82, 84, 93, 94, 208). Carhuzov Niceta (E: 1161, 64, 66, 68, 71, 76, 79, 83, 84, 99, 204, 05 P). Cl. IX. Prodan Iulian (3187—89, 98, 99, 209, 17, 19, 47, 95, 96, 98, 302). Cl. XI. Căpran D. Petre (3187, 88, 97—99, 201—03, 08—10, 19, 58, 60, 67, 69, 77, 80, 81, 86, 89, 91, 95—305, 08, 38). Pestrișanu Ioan (3270, 81, 84, 96, 99, 301, 02, 04, 05, 32). Turculeț I. (3270, 86, 94, 96—99, 315, 25, 27, 32, 42). Șc. Medie 3. Cl. XI, Stan Aneta (3190, 96, 97, 205, 81, 84, 98, 98, 304, 09, 38).

GHIRDOVENI (Reg. Ploești). Șc. de 7 ani. Cl. VIII. Călinescu N. Nicolae (3198, E: 1135, 41, 44, 50, 52—54). Enache I. Vasile (3198 E: 1135, 41, 44, 46, 52, 54). Jipa Gh. Constantin (3197, 98, E: 1133—35, 41, 42, 44—46, 49—56). Vilcereanu Gh. (3198, E: 1135, 41, 44, 46, 50, 53, 54).

ERATA. — La problema E: 1274 în loc de 2 n—1 se va scrie n+1
— La problema 3538 în loc de: $p > 1+q$ se va scrie: $p^2+9\ r > 0$
— La pag. 19 rîndul 5 de jos în loc de număr întreg p se va scrie număr prim p

CU PRIVIRE LA ÎNTRECEREA ÎNTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerea între școlile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică și fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor școli medii din țară:

1) Școala medie nr. 4 „A. Vlaicu" din București cu 30 clase medii.
2) Complexul școlar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Școala medie nr. 1 din București cu 16 clase medii.
4) Școala medie nr. 10 din București cu 13 clase medii.
5) Școala medie nr. 3 din Tîrgoviște cu 9 clase medii.
6) Școala medie nr. 2 din Constanța cu 11 clase medii.
7) Școala medie din Afumați (Reg. București) cu 2 clase medii.

În numărul următor al G.M.F.-B vom anunța și școlile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENȚIA AUTORILOR

Autorii sînt rugați ca la întocmirea și trimiterea articolelor și notelor să țină seama de următoarele:

1) Articolele sau notele trebuie să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar și să arbă și adresa autorului;
4) Manuscrisele trimise redacțiilor G.M.F., nu se restituie;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

„ “ „

Corespondenții noștri sînt rugați să specifice dacă plicul trimis conține *chestiuni de matematică*, sau *chestiuni de fizică*.

ANUNȚ. — La Librăria Academiei R.P.R. din Calea Victoriei nr. 27, București, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matematică și Fizică seria A și seria B apărute în 1956, 1957 și 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poștală, numerele pe care le doresc.

ANUNȚ

Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condițiuni:

a) Pentru instituții, școli, biblioteci, la prețul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-B, M.F.L. și Buletinul Mathématique).

b) Pentru profesori și elevi la prețul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A și de 60 lei la „Buletin Mathématique).

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poștal pe adresa Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., București, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., filiala Lenin.

Pentru profesori și elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa școlii.

În București se poate depune costul abonamentelor chiar la sediul Societății.

Litografia și tipografia Învățămîntului — c. 307.

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

Institut de Documentare
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSE
VYMENA - WYMIA
TAUSCH - CMEH

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — aprilie 1959

4

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 4 — aprilie 1959

SUMARUL

	Pag.
1. „1 Mai" ziua solidarității internaționale a celor ce muncesc	193
2. Matematicieni din timpul revoluției franceze de Prof. univ. Caius Iacob	195
3. Asupra unor transformări geometrice de Prof. univ. C. Ionescu-Bujor	206
4. Cîteva calcule elementare privitoare la prima planetă artificială a soarelui de Prof. univ. Al. Stoenescu	213
5. Construcții de centre de greutate	221
6. Pentru cercurile de fizică: Relee	223
7. Probleme rezolvate (3081; 3113; 3120; 3123; 3125; 3128; 3152; 3158; 3161; 3182; 3322; 3323; 3324; 3329)	227
8. Probleme propuse (3621—3647)	238
9. Exerciții și probleme propuse pentru școala de 7 ani (E: 1328 — E: 1340)	242
10. Asupra activității cercului de matematică al claselor a X-a de la Ș. m. 1. Ploești	244
11. Rubrica rezolvitorilor de probleme	247

ANUL X 4 APRILIE

REDACȚIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — București 1

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitatea matematică și fizică a școlilor, precum și orice material informativ care ar putea interesa redacția noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ (SERIA B)

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 4 aprilie 1959

MŰSZAKI KÖNYVTÁR-ORSZÁGOS

„1 MAI" ZIUA SOLIDARITĂȚII INTERNAȚIONALE A CELOR CE MUNCESC

În fiecare an, oamenii muncii de pe întreg globul pămîntesc sărbătoresc cu bucurie și încredere, ziua de 1 Mai — ziua solidarității internaționale a celor ce muncesc.

Anul acesta, marea sărbătoare a oamenilor muncii se desfășoară în condițiile creșterii fără precedent a luptei popoarelor pentru pace, democrație și socialism.

În țara noastră sărbătorirea zilei de 1 Mai din acest an are loc în condițiile unui puternic avînt în muncă al clasei muncitoare, țărănimii muncitoare, intelectualității, pentru construirea economiei și culturii socialiste.

Ca întotdeauna sărbătorirea zilei de 1 Mai prilejuește un bilanț al marii întreceri de proporții istorice ce se desfășoară pe arena internațională între sistemul socialist și cel capitalist. Oamenii muncii din toate țările lumii privesc cu bucurie dezvoltarea impetuoasă a Uniunii Sovietice, care se află în fruntea lagărului socialist. Lansarea primilor sateliți artificali ai pămîntului, precum și a primei planete artificiale a soarelui de către U.R.S.S. a dovedit, fără putință de tăgadă, că Uniunea Sovietică se află în fruntea științei și tehnicii mondiale. Poporul sovietic a dobîndit de asemenea succese remarcabile în dezvoltarea industriei și agriculturii. A crescut considerabil nivelul de trai al oamenilor muncii de la orașe și sate. Grandiosul program de construire desfășurată a comunismului, elaborat de Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. oglindește posibilitățile inepuizabile, fără precedent în istorie, pe care le capătă omul în condițiile orînduirii socialiste, pentru construirea unei vieți din ce în ce mai bune. Realizarea acestui măreț program de construcție pașnică va exercita o profundă înrîurire nu numai în viața poporului sovietic, ci și în viața popoarelor din celelalte țări socialiste și din întreaga lume.

Întreaga omenire admiră energia și perseverența, eforturile neobosite ale Uniunii Sovietice pentru apărarea păcii, pentru micșorarea încordării internaționale și înlăturarea pericolului de război.

Republica Populară Romînă împreună cu celelalte țări ale lagărului socialist și cu toate forțele iubitoare de pace din întreaga lume, luptă

pentru rezolvarea pașnică a problemelor internaționale litigioase, pentru încetarea „războiului rece", pentru ca uriașele mijloace materiale folosite astăzi pentru înarmare să fie puse în slujba îmbunătățirii traiului oamenilor, în slujba progresului și a păcii.

Poporul nostru muncește cu hărnicie pentru construirea socialismului în patria sa obținînd pe acest drum realizări de seamă. Industria noastră socialistă se dezvoltă într-un ritm susținut. Volumul producției industriale va depăși la sfîrșitul acestui an, de aproape patru ori și jumătate nivelul anului 1938, din care volumul producției mijloacelor de producție de cinci ori și jumătate. Se realizează sarcina pusă de partid de a asigura precumpănirea sectorului socialist în agricultură, acesta apropiindu-se în prezent atît în ce privește suprafața cultivată, cît și în ce privește numărul de familii cuprinse în gospodării colective și întovărășiri, de 60 la sută. Venitul național al țării noastre a crescut în ultimii 10 ani de peste trei ori. Mergînd ferm pe drumul trasat de partid, poporul nostru a obținut deci, într-un timp relativ scurt, realizări de însemnătate istorică.

În anii democrației populare au fost obținute de asemenea importante rezultate în înfăptuirea revoluției culturale. Știința și cultura au devenit un bun al maselor de oameni ai muncii. A fost creată o largă bază materială necesară dezvoltării învățămîntului, activității științifice, artistice, muncii culturale de masă. Numai pentru nevoile învățămîntului s-au alocat între anii 1951—1958, din bugetul statului, peste 20 miliarde de lei. Procesul de învățămînt a fost orientat pe o bază nouă, științifică — materialistă și îndreptat spre o strînsă legătură cu practica construcției socialiste.

În fața tineretului din țara noastră este larg deschis drumul spre viitor, spre țelul luminos și cel mai nobil — construirea socialismului și comunismului — în scumpa noastră patrie. Mărețele perspective de dezvoltare ale economiei și culturii noastre socialiste deschid un cîmp larg de activitate tuturor oamenilor muncii din țara noastră și în special tineretului, care trebuie să se pregătească temeinic pentru minunata activitate constructivă care îl așteaptă în fiecare colț al țării, unde va avea pe deplin posibilitatea ca să-și afirme talentul, energia, entuziasmul și întreaga capacitate de muncă și luptă, pentru victoria socialismului.

În rîndurile tineretului nostru trebuie să se formeze o opinie de masă pentru a se pregăti în vederea intrării în școli superioare muncind în producție, deoarece drumul cel mai sigur spre învățămîntul superior, spre o calificare profesională înaltă, duce prin școala muncii în fabrică, în uzină, în mină, la gospodăria agricolă de stat și colectivă.

Ziua de 1 Mai trebuie să fie considerată de tineretul din școli și facultăți un prilej pentru mobilizarea lor în muncă susținută în vederea încheierii cu succes a anului școlar și pentru întărirea disciplinei.

Privind cu încredere viitorul luminos al patriei noastre poporul romîn sărbătorește ziua de 1 Mai prin legături trainice de prietenie cu gloriosul popor sovietic, cu marele popor chinez, cu popoarele tuturor țărilor de democrație populară, cu oamenii muncii din întreaga lume, conștient de victoria lagărului socialist.

Sub steagul marxism-leninismului, sub conducerea partidului, înainte spre noi victorii în construcția socialismului în patria noastră!

MATEMATICIENI DIN TIMPUL REVOLUȚIEI FRANCEZE

Prof univ. CAIUS IACOB
Membru corespondent al Academiei R.P.R.

În secolul al XVIII-lea, regimul feudal era în decădere. Pe atunci Franța era o monarhie absolută. Regele se sprijinea pe nobili, pe clerul înalt și pe bancherii cămătari, ale căror interese erau strîns legate de cele ale Curții regale. Principalele venituri ale nobililor și clerului înalt proveneau de pe moșiile lor, care erau răspîndite în toată Franța. Burghezia care se dezvolta și se consolida economicește dorea să participe și la conducerea politică, ce se afla exclusiv în mîinile regelui, clerului înalt și ale nobililor. Burghezia urmărea în lupta ei să înlăture îngrădirile impuse de regimul feudal comerțului și industriei și să răstoarne orînduirea feudală absolutistă.

În această poziție — pe atunci progresistă — burghezia a avut sprijinul maselor largi populare, al țăranilor, meseriașilor și muncitorilor din ateliere, care, toți la un loc formau starea a treia .

În dezvoltarea conflictului dintre clasele privilegiate și starea a treia au jucat un mare rol ideile scriitorilor și gînditorilor progresiști, care au demascat în publicațiile lor abuzurile monarhiei absolute și fărădelegile nobilimii, criticînd cu asprime regimul feudal, intoleranța și lipsa de libertăți politice. Printre cei mai de seamă dintre aceștia menționăm pe Voltaire, Montesquieu, Jean-Jacques Rousseau, d'Alembert și Diderot.

Matematicianul Jean Le Rond d'Alembert (1707—1883) este autorul unui important Tratat de dinamică, apărut în 1743, care a deschis noi perspective de dezvoltare mecanicii ; el este un mare creator în domeniul matematicilor. Teorema fundamentală a algebrei care afirmă că orice polinom are cel puțin o rădăcină, ecuația undelor, principiul deplasărilor virtuale în dinamică, criteriul de convergență care îi poartă numele, sînt monumente care îi asigură imortalitatea.

Împreună cu Diderot, d'Alembert a colaborat la vasta „Enciclopedie sau dicționar rațional al științelor, artelor și manufacturii", care a avut un mare rol în opera de popularizare a ideilor noi progresiste și chiar revoluționare, pregătind spiritele pentru marea mișcare de înnoire.

În conflictul, mult timp latent, care a izbucnit apoi acut în 1789 între clasele stăpînitoare și popor, scînteile ciocnirilor s-au transformat într-un uriaș incendiu, care a cuprins întreaga Franță, a dărîmat instituții milenare, a făcut numeroase victime printr-o deslănțuire de patimi, cum istoria încă nu înregistrase, croind astfel pînă la urmă, o Franța nouă, republicană.

S-ar crede că oamenii de știință, în special matematicienii, dedicați meditațiilor și cercetării abstracte, care se duce mai bine în izolare, să fi căutat să stea în afara furtunii. Sîntem deci foarte surprinși să-i vedem apărînd de la început chiar în primele rînduri ale luptătorilor, aducîndu-și contribuția esențială pentru instaurarea ordinei noi.

Dintre membrii Academiei de Științe sînt aleși în Adunarea Națională din 1789, astronomul Jacques Dominique Cassini, matematicianul Caritat de Condorcet, chimistul Lavoisier, mate-

Mașina 3 — 188

maticianul Vandermonde și astronomul Bailly, care devine chiar președintele Adunării în iunie 1789.

Chiar de la începutul revoluției Bailly începe o activitate politică intensă; el prezidează celebra ședință a deputaților stării a treia din sala Jeu de Paume, cînd aceștia jurară „să nu se separe niciodată și să se reunească peste tot unde circumstanțele le vor cere, pînă ce constituția regatului va fi stabilită".

Acest angajament luat de deputați în ziua de 20 iunie 1789 se datorește faptului că monarhia încercase prin toate mijloacele să împiedice ședințele Adunării. Cuvintele revoluționare ale lui Bailly: „Națiunea trebuie să-și amintească că este suverană și stăpînă să ordone totul" rostite cu acest prilej, au fost înregistrate de poporul francez și de celelalte popoare ale lumii și trebuie să rămînă mereu prezente în amintirea lor.

După căderea Bastiliei, la 14 iulie 1789, Bailly ia conducerea Municipalității, în calitate de primar al Parisului.

Printre alți matematicieni de vază care au luat o parte deosebit de activă la Revoluție, menționăm pe Condorcet, Gaspard Monge, Meusnier, Vandermonde, Fourier și Lazare Carnot. Dintre aceștia, Gaspard Monge, Vandermonde, Meusnier figurează în 1790 printre fondatorii clubului Iacobinilor. Vom trece pe scurt în revistă viața și opera lor, amintind în același timp alți doi mari oameni de știință ai timpului: Lagrange și Laplace, figuri de matematicieni de prima importanță, care în această epocă nu au luat parte activă la luptele politice, decît sporadic, însă au contribuit prin activitatea lor științifică la creșterea cadrelor științifice, de care Republica franceză avea nevoie.

J. S. Bailly a trăit între anii 1736—1793. El este autor al unor studii asupra planetei Jupiter, cu care ocazie a făcut și o tabelă a lui Jupiter și a sateliților. În anul 1772 Bailly a fost ales membru al Academiei de științe, în anul 1784 membru al Academiei Franceze, iar în 1785 membru al Academiei de Inscripții și Bele-Arte. Între anii 1772—1774 Bailly a scris „Istoria astronomiei", o lucrare vastă în patru volume. Reputația sa de om de știință era bine stabilită încă înainte de izbucnirea Revoluției franceze.

Ca primar al Parisului, după 14 iulie 1789, Bailly a avut de luptat cu dificultăți enorme legate de aprovizionarea Capitalei, dificultăți din care a ieșit cu greu, mai cu seamă că grindina distrusese recoltele. În același timp el a avut de întîmpinat dificultăți politice deosebite, fiind compromis în urma fugii regelui și după masacrul din Champs de Mars, în iulie 1791; obligat să părăsească funcția de primar, el se refugiază la Nantes. În iulie 1793 este arestat; condamnat la moarte, el a urcat pe eșafod la 12 noiembrie 1793.

Caritat de Condorcet (1743—1794) a fost elev al lui d'Alembert. Matematician de seamă, el este ales membru al Academiei de științe în 1769, iar în 1782 membru al Academiei franceze, al cărui secretar a rămas pînă la sfîrșitul vieții.

Condorcet este cunoscut pentru cercetările sale asupra teoriei ecuațiilor diferențiale și asupra calculului probabilităților, fiind un precursor al lui Laplace în această direcție.

Activitatea lui se extinde și în viața politică. Îl găsim deputat în Adunarea legislativă din 1791 și președinte al Comisiei instrucțiunii publice de pe lîngă această Adunare.

Condorcet s-a făcut cunoscut prin ideile sale democratice și prin spiritul său de bun organizator. El a propus o reformă a învățămîntului, și anume înlocuirea colegiilor confesionale prin școli de stat: primare, secundare, superioare tehnice și crearea Institutului Franței, prin reuniunea tuturor academiilor în același Institut, care devenea responsabil le dezvoltarea științei în Franța. Reforma lui Napoleon privitoare la învățămînt, s-a inspirat mai tîrziu din proiectul lui Condorcet.

Datorită meritelor sale el a fost ales membru în Convenția Națională. În toiul luptelor dintre montagnarzi și girondini, în iulie 1793, s-a ordonat și arestarea lui Condorcet. El s-a ascuns atunci la geometrul Sarret, unde a trăit pînă în martie 1794, cînd a încercat să fugă, nedorind să-și expună prietenul. Prins în ziua de 28 martie 1794, Condorcet a fost găsit a doua zi mort în închisoare.

Gaspard Monge s-a născut în orașul Beaune, în anul 1746, ca fiu al unui negustor ambulant. S-a remarcat de tînăr ca elev la Colegiul Oratorienilor din orașul său natal. La 16 ani a făcut proiectul unei pompe de incendiu, iar mai tîrziu, chiar planul orașului Beaune. Este remarcat de un ofițer superior — care era în trecere prin acel oraș — fapt decisiv pentru cariera sa.

Prin stăruințele acestui ofițer, Monge a putut să fie înscris la școala militară din Mézières în care nu aveau acces decît fiii de nobili, însă numai în secția de subofițeri. În curînd însă, distingîndu-se la studii fu numit asistent al profesorului Bossut; la vîrsta de 22 ani el ajunge profesor de matematici la secția de ofițeri, unde cu cîțiva ani în urmă nu fusese admis ca elev.

Această avansare rapidă se datorește faptului că Monge crease în 1768 geometria descriptivă, servindu-se de ea la rezolvarea unei probleme în legătură cu fortificațiile militare. La început el a ținut secretă descoperirea sa, dar acest secret a fost de scurtă durată, întrucît cei care i-au dat problema au fost impresionați de rapiditatea cu care găsise soluția. Fiind întrebat cum de a rezolvat atît de repede tema, el a explicat că nu s-a servit de mijloacele clasice, ci de anumite metode noi, introduse de el, adică de geometria descriptivă.

Aceste metode create de Monge au fost păstrate secrete din ordinul școlii de ofițeri din Mézières, deoarece aveau aplicații importante în domeniul fortificațiilor. Abia în 1795, cînd preda geometria descriptivă la Școala Politehnică din Paris, Monge a putut să-și publice lucrarea „Principiile geometriei descriptive".

În perioada cînd a funcționat ca profesor la școala din Mézières — foarte fecundă din punctul de vedere al activității sale științifice — Monge s-a ocupat și de „algebra aplicată la geometrie", adică de geometria analitică și diferențială. Prin anul 1780 el introduce noțiunea de cosinusi directori și precizează ecuația planului tangent la o suprafață. Tot Monge introduce studiul liniilor de curbură ale suprafețelor și le descrie proprietățile. El arată că liniile de curbură pe o suprafață sînt liniile în lungul cărora normalele la suprafață generează suprafețe des-

fășurabile. Studiul suprafețelor riglate și al suprafețelor desfășurabile se datorește lui Monge.

Monge studiază generarea cilindrilor, a conurilor, de asemenea studiază proprietățile cuadricelor, descoperind generatoarele rectilinii și generarea cuadricelor prin ele. Aceasta îl conduce pe Monge la aplicarea teoriei ecuațiilor cu derivate parțiale în teoria suprafețelor, dînd definiția suprafețelor cilindrice, conice și mai general a suprafețelor riglate, după modul de generare.

Teoria ecuațiilor cu derivate parțiale de ordinul întîi a fost stabilită în special de Lagrange; aceasta însă din punct de vedere abstract matematic, fără un suport geometric intuitiv. Cel care a relevat importanța acestei teorii privitoare la ecuațiile cu derivate parțiale în geometrie și a dat o interpretare geometrică metodelor lui Lagrange a fost Monge.

Studiile sale în acest domeniu au aruncat o lumină deosebită asupra acestei teorii. În legătură cu lucrările de geometrie diferențială ale lui Monge, Lagrange a spus: — „Cu aplicațiile sale de analiză la reprezentarea suprafețelor, acest om va deveni nemuritor".

Gaspard Monge este ales membru al Academiei de științe în 1780 și el părăsește orașul Mézières trei ani mai tîrziu, fiind numit examinator al elevilor de la școala de marină din Paris, ca urmaș al lui Bézout. Doi ani mai tîrziu, adică în 1785, el dă la iveală teoria suprafețelor desfășurabile despre care am pomenit mai sus. În 1788 Monge publică un tratat de statică care s-a bucurat de numeroase ediții ulterioare.

Printre elevii formați de Monge la Mézières, remarcăm pe Lazare Carnot și pe generalul Meusnier.

În anul 1790 Monge ia parte la fondarea clubului iacobinilor. Numit în august 1792 ministru al marinei — după detronarea regelui — Monge păstrează acest post pînă în aprilie 1793, cînd trece la conducerea Manufacturei de arme a Republicii, cu care ocazie contribuie în mod esențial la dotarea cu arme a armatelor republicane, care au dus Franța la victorie.

Printre marile realizări ale Convenției Naționale notăm și crearea marilor școli din Franța, de exemplu fondarea Școlii Normale Superioare în 1793 — unde Monge devine profesor la 30 octombrie — și a Școlii Politehnice, la 28 septembrie 1794, al cărui animator a fost Monge, împreună cu Lagrange și alte somități matematice.

În 1799 Monge publică „Geometria descriptivă", iar în 1805 „Aplicațiile Analizei la Geometrie".

Senator încă din 1799, Monge a fost ales în anul 1806, președinte al senatului. După proclamarea lui Napoleon ca împărat, pasiunea cea mai mare a lui Monge a devenit Școala Politehnică, de care s-a ocupat cu un interes fără precedent.

Atașamentul său față de Napoleon a fost greu încercat prin înfrîngerea acestuia. Vestea dezastrului din Rusia a avut asupra lui Monge o asemenea influență încît i-a provocat un atac de apoplexie. După restaurarea Burbonilor, Monge este îndepărtat din rîndurile academicienilor. La reîntoarecerea lui Napoleon Bonaparte de pe insula Elba, în timpul domniei acestuia de 100 de zile, Monge era cel mai apropiat prieten al său, vizitîndu-l zilnic la palatul său din Elysée sau la Malmaison.

După căderea definitivă a lui Napoleon, Monge a căzut într-o totală apatie, ceea ce i-a agravat boala. El moare curînd după aceea, în vîrstă de 72 ani.

Un alt matematician francez din acea epocă este Jean Baptiste Meusnier de la Place, născut la Tours în anul 1754 și mort la Mayența în 1793. Elev al lui Monge la Mézières, el a devenit ofițer de geniu și este ales membru al Academiei de științe în 1781.

Meusnier este cunoscut mai ales prin studiul curburii curbelor trasate pe o suprafață. În 1783 se remarcă prin studiul echilibrului și dirijării aerostatelor, problemă de mare actualitate în acel an, cînd frații

G. Monge

J. L. Lagrange

Montgolfier au făcut primele ascensiuni cu balonul inventat de ei. În anul 1790 avînd gradul de locotenent-colonel în arma geniului, Meusnier ia parte la fondarea clubului iacobinilor. El lucrează apoi în Ministerul de Război ca șef de divizie, iar în anul 1792 este avansat general. În campania din 1793 conduce asediul Mayenței și moare în urma rănilor căpătate în timpul luptelor.

Un alt matematician francez din acea vreme este Vandermonde, născut la Paris în 1735 și mort în același oraș în 1796. El a fost membru al Academiei de științe încă din 1771, fiind cunoscut prin studiile sale asupra teoriei ecuațiilor.

Vandermonde poate fi considerat împreună cu Lagrange ca un precursor al teoriei grupurilor. El s-a remarcat și prin lucrări de fizică. Numele său este cunoscut mai ales prin determinantul care-i poartă numele și care joacă un rol deosebit în cercetările matematice.

Vandermonde a fost membru al clubului iacobinilor din anul 1790, a fost șef de birou în Ministerul de Război în 1792, apoi pînă la sfîrșitul vieții sale a funcționat ca profesor la Școala Normală Superioară.

J. L. Lagrange s-a născut la 25 ianuarie 1736 la Torino. El s-a făcut cunoscut de tînăr prin lucrări valoroase de mecanică, care au atras

atenția lui d'Alembert. Acesta l-a recomandat lui Frederic cel Mare drept vrednic succesor al lui Euler la Academia din Berlin.

Lagrange a lucrat în toate domeniile matematicii din timpul său elaborînd în același timp cu Euler, calculul variațiilor. El a studiat mișcarea lunii și a pus bazele studiului perturbațiilor în mișcarea corpurilor cerești. Lui i se datorește metoda variației constantelor arbitrare, care este fundamentală în Analiză și în Mecanica cerească.

În anul 1787 Lagrange părăsește Berlinul și vine la Paris, în calitate de membru al Academiei de științe. Un an mai tîrziu el publică „Mecanica analitică", o lucrare vastă în care dezvoltă prin mijloacele analizei matematice metodele de punere în ecuație a problemelor de dinamică.

Munca sa extinzîndu-se asupra tuturor domeniilor matematicii, îl aduce după publicarea „Mecanicii analitice", într-o stare de mare oboseală, care a durat vreme de cîțiva ani, determinîndu-i o adevărată descurajare și chiar repulsie față de matematici. El ajunse să considere că filonul matematicilor este epuizat și că matematicienii ar trebui să-și îndrepte atenția spre alte domenii de cercetare, cu perspective mai largi. Lagrange este scos din această stare de apatie prin dezvoltarea marilor școli create de Revoluție. El devine profesor la Școala Normală Superioară și la Școala Politehnică din Paris, publicînd „Teoria funcțiilor analitice" și „Lecțiile asupra calculului funcțiunilor", precum și „Lecțiile elementare de matematici". Lui Lagrange i se datoresc o serie de rezultate fundamentale, ca extinderea formulei lui Taylor la funcțiile de mai multe variabile și studiul extremelor legate. El elaborează metoda multiplicatorilor, pe care o aplică și în mecanică. Lagrange a formulat ecuațiile fundamentale din mecanica analitică , care îi poartă numele. El a dat o considerabilă dezvoltare teoriei determinanților. Formula fundamentală din analiză cunoscută sub numele de *formula creșterilor finite,* este de asemenea stabilită de el. Tot astfel în teoria ecuațiilor diferențiale un anumit tip de ecuație neliniară îi poartă numele. Ecuația cu derivate parțiale de forma $f(x, y, z, p, q) = 0$, a făcut obiectul cercetărilor sale ample, cu care ocazie el a introdus noțiunea de „integrală completă".

Realizările lui Lagrange, au fost apreciate foarte mult atît în epoca Imperiului, cît și sub Republică. El moare la 20 aprilie 1813 la Paris.

P. S. Laplace a trăit între anii 1749 și 1827. De origină modestă, el s-a ridicat totuși de timpuriu prin lucrările sale valoroase. Este trimis la Paris cu o recomandare către d'Alembert marele matematician al timpului. Acesta însă n-a luat în considerare recomandația făcută și nu l-a primit. Laplace i-a trimis atunci o lucrare științifică și în curînd primi un răspuns pozitiv din partea lui d'Alembert care-i promitea tot sprijinul. După scurt timp Laplace ajunge profesor la școala militară din Paris, datorită — de data aceasta — recomandării lui d'Alembert. Ca fost profesor al lui Napoleon, Laplace devine din 1799 ministru de interne, iar mai tîrziu și senator al Imperiului. Laplace nu a rămas mult timp în funcția de ministru de interne din cauză că felul său de a lucra nu se potrivea cu acela al lui Napoleon; acesta și-a exprimat decepția în privința calităților lui Laplace ca ministru, spunînd că el tergiversează lucrările și caută să introducă spiritul „infinițiilor mici" și în treburile administrative.

Laplace este considerat un nou Newton, fiind un continuator al operei acestuia în mecanica cerească. El a dezvoltat teoria perturbațiilor sistemului nostru planetar; a studiat inegalitatea paralactică a lunii și a dedus de aici distanța de la pămînt la soare. El a calculat turtirea pămîntului, verificînd prin noi calcule rezultatele obținute de expedițiile trimise în Laponia și la ecuator, pentru măsurarea arcului meridian. Laplace a publicat în 1799, tratatul „Mecanica cerească", în cinci volume, în care a cuprins toate cercetările sale și ale înaintașilor săi: Newton, Maclaurin, Lagrange. Despre acest tratat Napoleon

P. S. Laplace

L. Carnot

s-a exprimat cu cuvintele: „Mecanica cerască îmi pare chemată să dea o nouă strălucire secolului în care trăim".

Lui Laplace i se datorește ipoteza cosmogonică cunoscută încă din 1798. Tot el a formulat teoria analitică a probabilităților, după ce Condorcet făcuse cîteva preliminarii în această privință. În fine lui Laplace i se datorește și teoria potențialului precum și introducerea operatorului care-i poartă numele. În 1812 el a publicat „Lecțiile de matematică ținute la Școala Normală".

În sfîrșit un alt matematician care a jucat un rol de seamă în acea epocă este Fourier, care a trăit între 1768 și 1830. Profesor la Școala Normală Superioară și la Școala Politehnică, Fourier a însoțit pe Napoleon în campania din Egipt, fiind secretar al Institutului Egiptului, fondat de Napoleon în timpul expediției sale.

Reîntors în Franța el a fost numit prefect de Grenoble. Institutul de matematici din Grenoble îi poartă numele. Fourier a fost membru și secretar permanent al Academiei de Științe din Paris. El a devenit cunoscut prin cercetările sale foarte importante în teoria rezolvării numerice a ecuațiilor algebrice, prin fondarea teoriei matematice a propagării căldurii și prin studiile sale asupra seriilor trigonometrice (seriile Fourier), care au un rol atît de importat în analiza matematică.

Am lăsat la urmă un alt matematician de seamă al epocii și anume pe Lazare Carnot, avînd în vedere rolul deosebit pe care acesta l-a avut în desfășurarea Revoluției Franceze.

Într-adevăr, în anul 1793 Franța, în plină vîltoare revoluționară, vedea ridicîndu-se împotriva-i toți vecinii. Anglia, Austria, Prusia, Spania și Sardinia își coalizau forțele pentru a realiza un marș concentric asupra capitalei Franței. De multă vreme țara nu cunoscuse un pericol atît de mare. Ca urmare a complicității regelui cu invadatorii, Comuna insurecțională este proclamată la Paris în ziua de 9 august 1792, iar a doua zi Tuileriile sînt atacate de popor. Regele se refugiază în Adunarea legislativă este detronat și apoi închis. Puterea executivă trece în mîinile lui Danton, ministru de interne fiind Roland, ministru de război Pache, iar ministru de marină matematicianul Gaspard Monge. Adunarea legislativă este nevoită să decidă în aceeași zi, că prin sufragiu universal se va alege o nouă adunare — Convenția Națională — care va da Franței o altă constituție.

Încă la începutul anului 1793, Convenția Națională votează culpabilitatea lui Ludovic al XVI-lea și condamnarea lui la moarte, atrăgîndu-și astfel dușmănia tuturor monarhilor străini. Burbonii spanioli declară război Franței, iar ocuparea de către francezi a Belgiei și atacul lui Dumouriez în contra Olandei determină intrarea în război și a Marii Britanii.

Iată deci circumstanțele în care Franța ajunge în război cu toți vecinii ei, un război nefericit, căci este dus în condițiile unor mari discordii lăuntrice: luptele dintre girondini și montagnarzi, răscoala a 200 000 de țărani din Vendeea monarhistă, fanatizați de preoții catolici, — răscoale la Lyon, Marseille și Toulon. Pe front situația militară se înrăutățește din nou. Dumouriez avusese unele succese în Olanda, dar armata lăsată de el în Belgia este respinsă de trupele generalului austriac Coburg. Dumouriez atacă la Neerwinden, dar este respins și silit să se retragă spre Louvain. Puțin timp după aceasta el refuză să asculte de ordinele Convenției Naționale, începe tratative personale cu inamicul și la 5 aprilie dezertează. Astfel, generalul Coburg amenință Franța în Nord, în timp ce prusienii ducelui de Brunswick ajung în Alsacia. Deprimarea în țară este generală, armamentul lasă de dorit, mulți soldați pleacă pe front neînarmați așteptînd să ia armele celor morți pentru a continua lupta, voluntarii anului 1792 sînt demoralizați, se dedau la jafuri, trupele lui Dugommier din Pirinei sînt decimate de boli.

În această situație disperată, pe care nimeni, pe cît se pare, nu o poate salva, Convenția Națională deliberează în permanență. Pentru toți membrii ei este clară necesitatea unei schimbări radicale de metode pentru redresarea puterii executive. Franța avea nevoie de un guvern capabil, care să înlocuiască diferitele consilii care exercitau atributele puterii. La 7 aprilie 1793, 48 de ore după trădarea lui Dumouriez, este creat Comitetul Mîntuirii Publice. În prima sa formație, acest comitet, însuflețit de Danton, parează loviturile cele mai grele și ia măsuri urgente de îndreptare. După eșuarea încercărilor lui Danton de a duce tratative pentru spargerea coaliției adversarilor, Convenția Națională răstoarnă acest comitet și-l înlocuiește cu o echipă nouă. La 10 iulie 1973 se formează noul Comitat al Mîntuirii Publice, al cărui suflet a fost Robespierre, incorupti-

bilul, idolul maselor populare pentru care el reprezenta simbolul virtuților republicane.

Întrebuințînd metode radicale, trimițînd reprezentanți ai poporului pe lîngă armate, pentru a le întreține moralul și a supraveghia pe ofițeri, extinzîndu-și atribuțiile limitate pe care le obținuse de la Convenția Națională, proclamîndu-se la 10 octombrie 1793 guvern revoluționar pînă la pace și concentrînd astfel toate puterile de stat, decretînd mobilizarea generală la 23 august 1793, reorganizînd producția de război, trimițînd coloanele generalului Thurreau în Vendeea și armate noi pe front, Comitetul Mîntuirii Publice forțează victoria să treacă de partea Revoluției: toate pericolele din interior și din afară sînt înlăturate, Franța este salvată.

Un rol important în această operă de redresare îl are matematicianul Lazare Carnot, care coordonează măsurile de reactivare a producției de război și de reorganizare a armatei și renovează strategia. Carnot se găsește în Comitetul Mîntuirii Publice cu începere din 13 august 1793. Lucrînd neobosit pînă la 16 ore pe zi, el este un adevărat creer militar al Republicii; el supraveghează ansamblul operațiilor militare, dă directive generalilor, primește rapoartele lor, face planuri de campanie pentru cele 14 armate republicane pe care le creează, pe scurt, după însăși expresia sa, „organizează militărește furia populară".

Născut în anul 1753 la Nolay într-o familie modestă, Lazare Carnot este pregătit de către părinți pentru cariera sacerdotală, fiind trimis să-și facă studiile într-un colegiu iezuit, cu toate că încă de copil manifesta o puternică înclinație pentru științele pozitive și arta militară. După ce și-a terminat în chip strălucit studiile teologice în 1771, la vîrsta de 18 ani, Carnot urmează totuși adevărata sa vocație. Deși nu era nobil, a fost totuși admis în acel an în școala militară de geniu din Mézières. Dintre profesorii școlii Gaspard Monge exercită o mare influență asupra formării științifice a lui Carnot, de care îl leagă mai tîrziu o strînsă prietenie. Carnot își începe astfel cariera militară: el intră în corpul inginerilor militari și pînă în ajunul Revoluției ajunge la gradul de căpitan. El își dedică timpul liber studiului sistemelor de fortificație, în special al fortificațiilor Franței, aducînd contribuții valoroase operei lui Vauban; face de asemenea studii aprofundate de matematici și mecanică.

În anul 1783 Carnot scrie lucrarea: „Încercare asupra mașinilor în general" a cărei importanță merită să fie subliniată. În acea epocă, premergătoare mașinismului, studiile teoretice asupra dinamicii sistemelor materiale au făcut progrese enorme. Euler, d'Alembert, Laplace și mai ales Lagrange, a cărui monumentală „Mecanică Analitică", vedea lumina tiparului în 1788, ridică la un grad de perfecțiune deosebită metodele mecanicii raționale.

Carnot se situează pe aceeași linie de preocupări: cu un spirit practic mai pronunțat, el întrevede rolul din ce în ce mai mare al mașinilor în progresul omenirii. De aceea el aplică metodele mecanicii raționale la studiul perturbațiilor produse într-o mașină de pierderea de forță vie datorită schimbării brusce de viteze prin intervenția ciocnirilor sau a percusiunilor, Carnot este considerat cu drept cuvînt creatorul mecanicii aplicate.

În același timp el scrie un studiu asupra dirijării baloanelor, problema cea mai actuală a epocii, în urma experiențelor fraților Montgolfier. Aceste

preocupări, cît și cele privitoare la submarine sînt concludente pentru a-l caracteriza ca pe un om de progres și acțiune. De aceea nu ne poate surprinde faptul, că în urma precipitării evenimentelor din Franța, Carnot părăsește serviciul militar activ și, la fel cu alți savanți ai epocii — astronomul Bailly, matematicienii Monge, Condorcet, Meusnier, Vandermonde, chimiștii Berthollet, Fourcroy, Guyton-Morveau — aderă la marile principii revoluționare și înțelege să-și servească patria acolo unde poate fi mai util.

El ajunge în curînd membru al Adunării Legislative din 1791 și este delegat în comitetul ei militar. În 1792 este însărcinat cu organizarea taberei din Chalons. În septembrie 1792 este reprezentant al departamentului Pas-de-Calais în Convenția Națională ajungînd apoi, să figureze printre președinții ei.

Ca și alți membri ai Convenției Naționale Carnot a votat pentru condamnarea lui Ludovic al XVI-lea la moarte, fapt ce va avea pentru el consecințe mai tîrziu. Cu o zi înainte de trădarea lui Dumouriez, la 4 aprilie 1793, îl întîlnim ca reprezentant al poporului pe lîngă armatele din Nord-Est, unde inspectează fortificațiile. Cu aceasta, la vîrsta de 40 de ani, începe marele său rol politic.

În mijlocul deprimării generale cauzată de trădarea comandantului armatei din Nord, glasul acestui reprezentant al poporului răsună optimist.

Vorbind în Convenția Națională despre trădarea lui Dumouriez, Carnot spune: „Republica va fi tras de aici cel mai mare avantaj, dacă acest eveniment va putea în fine vindeca pe francezi de idolatria lor pentru indivizi și de trebuința de a admira fără încetare". Aluzia aceasta privește direct pe Robespierre, care nu i-o va uita ușor. Totuși aceasta nu-l împiedică să și-l asocieze în Comitetul Mîntuirii Publice și Carnot preluă controlul întregii activități militare fiind de fapt, generalisimul armatelor republicane. La propunerea sa, Comitetul decretează ridicarea în masă a poporului. Cinci zile mai tîrziu, în urma raportului lui Carnot, Convenția decretează blocarea materiilor salpetroase. Cetățenii sînt invitați să extragă ei înșiși salpetrul din pămînt și pereții pivnițelor, din cenușe, din grajduri — în urma ideii date de Monge.

Comitetul Mîntuirii Publice reușește să mobilizeze și să coordoneze toate forțele vii ale națiunii pentru organizarea rezistenței. Măsurile sale devin tot mai operative. Disciplina este refăcută peste tot, comandamentul este bine încadrat de reprezentanții poporului, măsurile de înarmare se fac tot mai simțite, așa încît la 4 decembrie 1793, într-o circulară adresată tuturor generalilor comandanți, Carnot scrie: „Bogată în oameni și lucruri, această națiune, învestită cu mijloace imense, poate spune celor însărcinați cu apărarea ei: Vă ordon succesul".

Victoriile din anii 1793—1794 ale armatelor republicane nu au putut însă împiedeca destrămarea unității Comitetului Mîntuirii Publice. Divergențe și conflicte violente isbucnesc și în Convenția Națională. Prin lovitura de stat din 27 iulie 1794 Convenția Națională declară culpabili pe Robespierre, Saint-Just și Couthon. Aceștia sînt arestați de trupele credincioase Adunării și după o procedură sumară sînt executați. Convenița Națională limitează apoi puterile Comitetului Mîntuirii Publice, lăsîndu-i doar conducerea războiului și a afacerilor externe, și împarte

atributele puterii executive între mai multe alte comitete. Rînd pe rînd membrii Comitetului rămași în funcțiune sînt înlocuiți cu alții, unii dintre ei fiind chiar dați în judecată și condamnați la deportare în Antile. Carnot le ia apărarea și amintește cu acest prilej Adunării splendidul bilanț al operei de apărare națională realizat de Comitet în cursul unui an. Cînd se cere ca însăși Carnot să fie pus sub acuzare, un deputat strigă: „El a organizat victoria". Această apreciere justă, pe care istoria a păstrat-o, îl salvează și determină totodată rechemarea lui în Comitetul Mîntuirii Publice, deoarece războiul fiind încă în curs cu Anglia și Austria, Franța are nevoie de serviciile sale.

Ultimul decret al Convenției Naționale înainte de separarea ei, la 26 octombrie 1795, este crearea Institutului Național, în locul Academiilor desființate în 1793, avînd ca scop promovarea științelor și artelor, asupra progresului cărora noul Institut este obligat să facă un raport anual Adunării legislative. Din acest Institut face parte, alături de Lagrange, Laplace și Monge — cei mai mari matematicieni ai epocii — și Carnot, care este membru al secției de mecanică.

Ca o dovadă a recunoștinței poporului pentru opera sa de apărare națională, Carnot este ales de 14 departamente în Consiliul celor bătrîni din 1795. În curînd el face parte și din Directoriul care exercită puterea executivă. Aici îl așteaptă sarcini grele din cauza războiului care continuă. Cele trei armate pe care Carnot le formează în 1796, sub conducerea lui Jourdan (pe valea Mainului), a lui Moreau (pe valea Dunării) și a lui Bonaparte (în Italia) se acoperă de glorie. Este cunoscută mai ales campania din Italia (1796—97) condusă de generalul Bonaparte. Carnot nu ajunge însă, să-i vadă sfîrșitul din postul său de director, căci lovitura de stat a lui Barras din 3 septembrie 1798, sub pretext de a preveni o mișcare regalistă a generalului Pichegru, îl înlătură de la conducere și Carnot de-abia izbutește să scape în ultimul moment de arestare.

În 1799, cînd puterea este preluată de Napoleon, Carnot este rechemat din exil și i se încredințează ministerul de război, pentru a reorganiza armata. Carnot își dă însă în curînd seama de adevăratele intenții ale lui Napoleon, de a lichida principiile revoluției. El care luptase cu atîta entuziasm pentru aceste principii nu poate subscrie la înmormîntarea lor și își dă peste puțin timp demisia. Îl regăsim ca membru al Tribunatului, unde își arată opoziția față de unele reforme ale lui Napoleon, care conduc la instaurarea Imperiului.

Din 1807 Carnot duce o viață cu totul retrasă. El participă doar la ședințele Institutului, ocupîndu-se mai ales de știința geometriei. El fundamentează geometria de poziție, precursoarea topologiei de astăzi, adică studiul proprietăților figurilor care se păstrează printr-o transformare biunivocă și bicontinuă. În legătură cu aceste cercetări el scrie în 1801 lucrarea „Corelația figurilor", iar în 1803 „Geometria de poziție". Încă în 1797, fiind în refugiu la Geneva, Carnot scrisese cartea „Reflecții asupra metafizicii calculului diferențial și integral" în care face o analiză amănunțită a metodelor calculului diferențial al lui Leibniz și a fluxiunilor lui Newton, precum și a metodelor de trecere de la real la imaginar în studiul curbelor.

În anul 1809, el publică lucrarea „Apărarea fortărețelor", care rezumă toate principiile experimentate în materie de fortificații și de apărarea lor.

Anii trec și gloria militară a lui Napoleon își începe declinul. După expediția nereușită din Rusia, Franța este din nou în pericol. Bătrînul revoluționar își dă seama că nu este momentul de a se gîndi la libertățile politice, atunci cînd patria este amenințată, căci libertățile cetățenești se cuceresc de popor, ele nu se primesc în dar de la inamic. De aceea, în ianuarie 1813, Carnot nu ezită să scrie lui Napoleon, oferindu-și serviciile pentru apărarea țării. Bonaparte acceptă această ofertă și îi încredințează apărarea fortăreței Anvers, care era de o importanță deosebită pentru acoperirea operațiilor militare ale Împăratului. Deși dispune de mijloace extrem de modeste, Carnot reușește să apere în mod strălucit cetatea încredințată. După abdicarea lui Napoleon, el primește ordinul să o predea însă în cadrul convenției generale de armistițiu. Carnot dă o nouă dovadă de mult devotament față de țara sa, acceptînd să intre în guvern ca ministru de interne, la reîntoarcerea lui Napoleon din insula Elba. Căutînd să salveze ce se mai putea după dezastrul de la Waterloo, Carnot activează ca membru al guvernului provizoriu.

Ajungem astfel la ultima și cea mai dureroasă parte a vieții lui. După restaurarea Burbonilor, o lege din 1816 prevede expulzarea din Franța a tuturor membrilor fostei Convenții Naționale, care cu 23 de ani în urmă votaseră executarea lui Ludovic al XVI-lea, adică a așa zișilor „regicizi". Această lege necruțătoare îl lovește și pe Carnot, care trebuie să ia pentru a doua oară drumul exilului. Carnot își petrece ultimii opt ani ai vieții la Magdeburg, unde se ocupă cu cercetări științifice și cu instruirea științifică a fiului său Sadi Carnot (1796—1831), viitorul creator al Termodinamicii. Resemnat cu soarta sa, respectat și admirat de compatrioții și contemporanii săi, marele Carnot încetează din viață în anul 1823.

Matematicienii revoluționari evocați în cadrul acestui articol au contribuit din plin la instaurarea unei noi orînduiri sociale, progresiste pentru acel timp. Exemplul lor de savanți-cetățeni trebuie păstrat mereu viu și urmat cu hotîrîre în lupta pentru binele omenirii, pentru libertate și pace.

ASUPRA UNOR TRANSFORMĂRI GEOMETRICE

Prof univ. C. IONESCU—BUJOR

Cititorii acestei reviste au învățat la cursuri despre unele transformări geometrice, despre translație, rotație, simetrii, omotetii și au văzut, cu acest prilej, utilitatea lor în rezolvarea problemelor, în construcții grafice.

In paginile revistei au fost publicate articole cu privire la rotații, simetrii, involuții.

Transformările geometrice servesc și la formarea unei concepții unitare și moderne asupra geometriei.

O prezentare mai amplă a transformărilor geometrice și a problemelor elementare asupra lor a fost dată în lucrarea „Elemente de transformări

geometrice" *), lucrare la care ne vom referi cu semnul *) în cuprinsul acestui articol, pentru a simplifica expunerea.

Scopul articolului este de a înfățișa cîteva aplicații în legătură cu unele transformări geometrice și de a stimula astfel interesul cititorilor pentru acest domeniu al matematicilor.

1°. **Transformări perspectiv-afine plane.** Fie date: o dreaptă D într-un plan P, o dreaptă Δ paralelă cu planul P, dar neparalelă cu D, precum și un număr real k. Făcînd să corespundă fiecărui punct M al planului P un punct M_1 cu condițiile.

$$MM_1 \parallel \Delta,$$
$$\frac{Mm}{mM_1} = k$$

(m fiind intersecția dreptelor MM_1, D), definim o transformare, numită *transformare perspectiv-afină plană*, prin care fiecare punct M al planului se transformă în corespondentul său M_1 definit mai sus.

Dreapta D *este axa transformării perspectiv-afine* considerate, Δ este direcția, iar k raportul transformării.

O transformare perspectiv-afină particulară este și simetria plană în raport cu o axă D. Ea corespunde situației

$$\Delta \perp D, \qquad k = 1.$$

2°. **Produsul a două transformări.** Să presupunem că printr-o simetrie plană S_1 avînd ca axă dreapta D_1 un punct oarecare M al planului se transformă în M_1, iar prin altă simetrie S_2, cu axa D_2, punctul M_1 se transformă în M_2. Prin succesiunea celor două simetrii trecem de la punctul M la punctul M_2 sau transformăm punctul M în M_2.

Succesiunea celor două simetrii se numește produsul celor două simetrii și acest produs se notează, avînd în vedere ordinea în care au fost aplicate simetriile.

$$S_2 S_1.$$

În general, dacă printr-o transformare dată T_1 un punct oarecare M se transformă în punctul M_1, iar printr-o altă transformare T_2, punctul M_1 se transformă în M_2, spunem că punctul M se transformă în M_2 prin produsul de transformări:

$$T_2 T_1.$$

Dacă aplicînd punctului M întîi transformarea T_2, acesta se transformă în punctul M', iar M' prin T_1 se transformă tot în punctul M_2, dacă deci prin produsul T_1T_2 punctul M se transformă în același punct ca și prin T_2T_1, spunem că produsul de transformări T_2T_1 este comutativ.

3. **Asupra produsului unei omotetii plane cu o transformare perspectiv-afină plană.** Fie date: omotetia plană H avînd centrul O, raportul k și transformarea perspectiv-afină a definită de axa D, de direcția Δ și de raportul λ.

Un punct oarecare M al planului căruia se aplică aceste transformări se transformă în M' prin omotetia H și avem:

punctele O, M, M' coliniare,

$$\frac{OM'}{OM} = k$$

*) C. Ionescu-Bujor: *Elemente de transformări geometrice*. Biblioteca Societății de Științe Matematice și Fizice nr. 33.

Punctul M' se transformă în M_1 prin a și avem :

$$M'M_1 \parallel \Delta,$$
$$\frac{M'm}{mM_1} = \lambda,$$

(m fiind intersecția dreptelor $M'M_1$, D).

Rezultă că punctul M se transformă în M_1 prin succesiunea de transformări H, a, deci prin produsul de transformări :

$$a\ H.$$

Proprietate. *Fiind date omotetia plană H cu centrul în O, raportul k și transformarea perspectiv-afină a, a cărei axă D trece prin O, cu direcția Δ și raportul λ, dacă M_1 este transformatul unui punct M al planului prin produsul $a\ H$, atunci dreapta D împarte segmentul MM_1 în raportul $\frac{\lambda}{k}$, sau este paralelă cu MM_1.*

Datele problemei sînt reprezentate în figura 1. Presupunem

$$\lambda + k \neq 0.$$

În acest caz, pentru că

$$\frac{OM'}{OM} \neq \frac{mM'}{mM_1},$$

dreptele MM_1, D nu sînt paralele. Ele se intersectează într-un punct m_1. Aplicînd teorema lui Menelaus*) triunghiului $MM'M_1$ și transversalei D, avem

$$\frac{Mm_1}{m_1M_1} \cdot \frac{M_1m}{mM'} \cdot \frac{M'O}{OM} = -1 \qquad (1)$$

Întrucît

$$\frac{M'm}{mM_1} = \lambda,$$

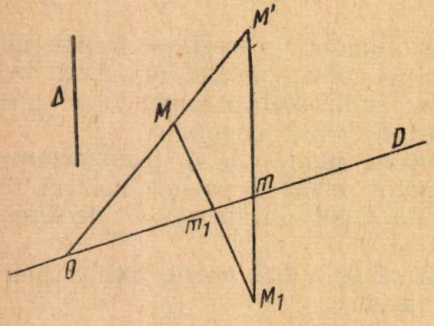


Fig. 1.

avem și

$$\frac{M_1m}{mM'} = \frac{1}{\lambda},$$

iar din

$$\frac{OM'}{OM} = k.$$

deducem

$$\frac{M'O}{OM} = -k.$$

Ca urmare, relația (1) devine

$$\frac{Mm_1}{m_1M_1} \cdot \frac{1}{\lambda}(-k) = -1,$$

deci

$$\frac{Mm_1}{m_1M_1} = \frac{\lambda}{k}.$$

Dacă însă

$$\lambda + k = 0,$$

atunci

$$\frac{OM'}{OM} = \frac{mM'}{mM_1}$$

și dreptele MM_1, D sînt paralele.

Consecință. Dacă transformarea perspectiv-afină a este o simetrie S în raport cu axa D, atunci $\lambda = 1$ și există proprietatea:

Fiind date omoteia plană H de centru O și raport k și simetria plană S definită de axa D care trece prin O, notînd M_1 transformatul unui punct oarecare M al planului prin produsul SH, atunci dreapta D împarte segmentul MM_1 în raportul $1/k$ sau este paralelă cu MM_1.

Cazul

$$D \parallel MM_1$$

corespunde cazului $k = -1$, cînd omotetia H este o simetrie în raport cu centrul O.

4. **Asupra șirului de puncte generat de punctul M printr-o transformare SH.** Fie H omotetia plană de centru O și raport k, S simetria definită de axa D care trece prin O. Notăm M_1 transformatul punctului M prin produsul SH, M_2 transformatul punctului M_1 prin SH, M_3 transformatul punctului M_2 prin aceeași transformare etc. (fig. 2).

Obținem astfel șirul de puncte:

$$M_1, M_2, \ldots, M_p, \ldots \tag{2}$$

generat de punctul M prin transformarea SH.

Aceste puncte se deduc și direct din punctul M prin șirul de transformări

$$SH, (SH)^2, \ldots, (SH)^p, \ldots \tag{3}$$

Proprietate. *Termenii de rang par ai șirului (2) sînt puncte situate pe dreapta OM, iar termenii de rag impar sînt puncte coliniare, situate pe simetrica dreptei OM în raport cu axa simetriei S.*

a) Observăm că $(SH)^2 = (SH)\,(SH) = S\,(HS)\,H$, întrucît axa simetriei S trece prin centrul omotetiei H, produsul HE este comutativ *). Ca urmare

$$(SH)^2 = S\,(SH)\,H = S^2H^2.$$

Dar

$$S^2 = 1$$

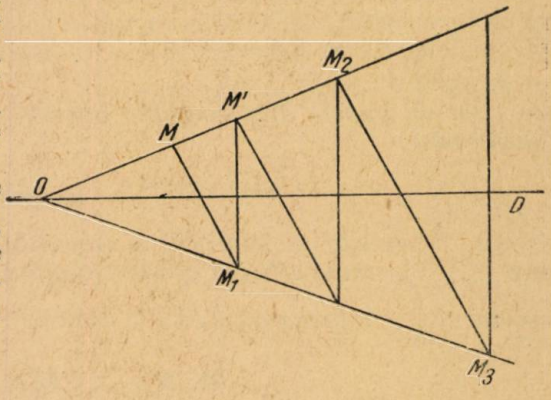


Fig. 2.

(1 fiind transformarea identică), deci

$$(SH)^2 = H^2.$$

În general,

$$(SH)^{2p} = H^{2p}.$$

Ca urmare, punctele:

$$M_2,\ M_4 \ldots,\ M_{2p}, \ldots, \tag{4}$$

se deduc din M prin șirul de transformări

$$H^2,\ H^4, \ldots,\ H^{2p}, \ldots \tag{5}$$

care fiind omotetii cu centrul O, conchidem că punctele șirului (4) aparțin dreptei OM.

b) Avem $(SH)^3 = (SH)\ (SH)^2 = (SH)\ H^2 = SH^3$
și în general

$$(SH)^{2p+1} = SH^{2p+1}.$$

Rezultă că punctele

$$M_1,\ M_3, \ldots,\ M_{2p+1} \ldots \tag{6}$$

se obțin dacă aplicăm punctului M șirul de omotetii cu centrul O

$$H,\ H^3, \ldots,\ H^{2p+1}, \tag{7}$$

urmate de simetria S.

Cum transformatele punctului M prin omotetiile (7) se găsesc pe dreapta OM și cum simetria S transformă această dreaptă în simetrica ei în raport cu dreapta D, rezultă că punctele șirului (6) aparținând simetricei dreptei OM în raport cu D.

Observare. Proprietatea se menține dacă în locul simetriei plane de axă D se consideră o simetrie în raport cu un plan P, care trece prin centrul omotetei H, iar demonstrația — în acest caz — este tot cea de mai sus.

5. *Dacă* $M_1, M_2 \ldots, M_{2p}, \ldots$
este șirul de puncte transformate generat de punctul M *prin șirul de transformări:*

$$SH,\ (SH)^2, \ldots,\ (SH)^{2p}, \ldots.$$

(H *fiind o omotetie de centru* O *și raport* k, *iar* S *o simetrie a cărei axă* D *trece prin* O*), transformarea perspectiv-afină a având axa* D, *direcția* MM_1 *și raportul* $\frac{1}{k}$, *transformă șirul de puncte*

$$M,\ M_2, \ldots.\ M_{2p}, \ldots.$$

în *șirul de puncte*

$$M_1,\ M_3, \ldots.\ M_{2p+1} \ldots.,$$

iar transformarea perspectiv-afină a' cu axa D, raport $\frac{1}{k}$ și direcție M_1M_2 transformă punctele

$$M_1,\ M_3,\ \ldots,\ M_{2p-1}$$

în punctele

$$M_2,\ M_4,\ \ldots,\ M_{2p}.$$

a) Întrucît, astfel cum am arătat mai sus (§ 4°), punctul M se transformă în M_2 prin H^2, iar M_1 se transformă în M_3 tot prin H^2, avem

$$\frac{OM_2}{OM} = k^2 \quad , \frac{OM_3}{OM_1} = k^2,$$

deci

$$\frac{OM_2}{OM} = \frac{OM_3}{OM_1}.$$

Astfel dreptele MM_1, M_2M_3 sînt paralele.

În general, punctul M se transformă în M_{2p} prin H^{2p}, iar M_1 în M_{2p+1} de asemenea prin H^{2p}. Rezultă

$$\frac{OM_{2p}}{OM} = \frac{OM_{2p+1}}{OM_1} = k^{2p}$$

și

$$MM_1 \parallel M_{2p}\ M_{2p+1}.$$

Conchidem că

$$M\,M_1 \parallel M_2M_3 \parallel \ldots. \parallel M_{2p}\ M_{2p+1} \ldots. \tag{8}$$

Întrucît punctele

$$M,\ M_2,\ \ldots,\ M_{2p}\ \ldots. \tag{9}$$

se transformă respectiv în

$$M_1,\ M_3,\ \ldots,\ M_{2p+1} \tag{10}$$

prin transformarea SH, dreapta D — conform celor arătate la § 3° — împarte segmentele

$$MM_1,\ M_2M_3,\ \ldots,\ M_{2p}\ M_{2p+1},\ \ldots.$$

în raportul $\frac{1}{k}$.

Acest rezultat, combinat cu (8) ne arată că transformarea perspectiv-afină a definită de axa D, de direcția MM_1 și de raportul $\frac{1}{k}$ transformă punctele șirului (9) în punctele șirului (10).

b) Punctele M_1, M_2 se transformă în M_3, M_4 prin omotetia H^2. Rezultă că dreptele M_1M_2, M_3M_4 sînt paralele. În general,

$$M_1M_2 \parallel M_{2p-1}\ M_{2p},$$

pentru că punctele M_1, M_2 se transformă în M_{2p-1}, M_{2p} prin $H^{2(p-1)}$ Întrucît punctele

$$M, M_3, \ldots, M_{2p-1}, \ldots \tag{11}$$

se transformă în

$$M_2, M_4, \ldots, M_{2p}, \ldots \tag{12}$$

prin transformarea SH, dreapta D împarte segmentele

$$M_1M_2, M_3M_4, \ldots, M_{2p-1}M_{2p}, \ldots$$

în raportul $\frac{1}{k}$.

Ca urmare, transformarea perspectiv-afină a' de axă D, cu direcția M_1M_2 și raportul $\frac{1}{k}$ transformă șirul de puncte (11) în șirul (12).

6°. *Fiind date omotetia H de centru O, raport k și simetria S definită de axa D care nu trece prin O, dacă*

$$M_1, M_2, \ldots M_p, \ldots$$

este șirul de puncte transformate, generat de punctul M situat în planul (O,D) prin transformarea SH, punctele șirului de rang par sînt coliniare, punctele de rang impar sînt de asemenea coliniare.

Observăm că punctele șirului

$$M_1, M_2, \ldots, M_p, \ldots \tag{13}$$

se deduc din M prin șirul de transformări

$$SH, (SH)', \ldots, (SH)^p, \ldots$$

Numim corespondenta omotetiei H în raport cu simetria S omotetia H', avînd centrul în O', simetricul punctului O în raport cu D, și raportul k*). Există echivalențele

$$SH = H'S \qquad \text{și} \qquad HS = SH'$$

a) Avem deci

$$(SH)^2 = (SH)(SH) = S(HS)H = S(SH')H = S^2(H'H).$$

Dar

$$S^2 = 1$$

și cum produsul a două omotetii H, H' cu centrele distincte O,O' este o omotetie H avînd centrul pe dreapta OO' și raportul k^2*), rezultă:

$$(SH)^2 = H_1.$$

În general,

$$(SH)^{2p} = H_1^{2p}.$$

Rezultă astfel că șirul de puncte

$$M_2, M_4, \ldots, M_{2p} \ldots \tag{14}$$

se deduce din M prin șirul de omotetii

$$H_1, H_1^2, \ldots, H_1^p, \ldots,$$

omotetii care au același centru O''. Conchidem că punctele șirului (14) se găsesc pe dreapta $O''M$.

b) Punctele

$$M_1, M_3, \ldots, M_{2p+1}, \ldots \tag{15}$$

se deduc din șirul de puncte coliniare

$$M, M_2, \ldots, M_{2p}, \ldots$$

prin transformarea SH. Cum aceasta transformă o dreaptă într-o dreaptă, punctele șirului (15) sînt coliniare.

Observare. Proprietatea se menține în spațiu, dacă în locul simetriei de axă D, considerăm simetria S definită de un plan P care nu trece prin centrul O al omotetiei H. Demonstrația este identică.

CÎTEVA CALCULE ELEMENTARE PRIVITOARE LA PRIMA PLANETĂ ARTIFICIALĂ A SOARELUI

Prof. univ. **ALEXANDRU STOENESCU**

Trăim o epocă de realizări uriașe, de mari victorii socialiste. Știința și tehnica sovietică a construit prima centrală atomică din lume, a lansat primii sateliți artificiali ai pămîntului, a înălțat cea mai mare hidrocentrală din lume etc.

Această știință și tehnică, depășind mult S.U.A., realizează visul lui Țiolkovschi și inaugurează la 2 ianuarie 1959 era zborurilor interplanetare prin lansarea primei planete artificiale a soarelui.

Se obține cu această ocazie pentru prima oară în lume cea de a doua viteză cosmică de 11,2 kilometri pe secundă, viteză echivalentă cu 40 320 kilometri pe oră.

În primul rînd este cazul să ne oprim puțin și să cercetăm cele două viteze cosmice.

Prima viteză cosmică v_1 este de aproximativ 8000 km/s=28 800 km/oră și este necesară realizării sateliților artificiali ai pămîntului. Un calcul elementar, în mișcarea unui asemenea satelit, ne conduce la determinarea lui v_1. În adevăr, să presupunem că satelitul are o traiectorie circulară de rază r pe care o străbate cu viteza constantă v_1; în acest caz accelerația sa este centripetă și de mărime $\frac{v_1^2}{r}$ (fig. 1). Dar această accelerație nu reprezintă altceva decît accelerația gravitației g la distanța r de centrul pămîntului.

Notînd cu g_0 accelerația gravitației la suprafața pămîntului avem:

$$g = g_0 \frac{R^2}{r^2}, \tag{1}$$

unde R este raza pămîntului.

Prin egalare:

$$\frac{v_1^2}{r} = g = g_0 \frac{R^2}{r^2}$$

rezultă:

$$v_1 = \sqrt{gr} = R\sqrt{\frac{g_0}{r}} \tag{2}$$

Pentru r apropiat de R avem:

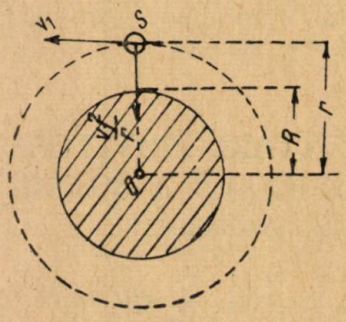


Fig. 1.

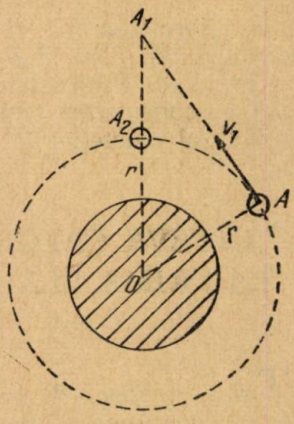


Fig. 2.

$$v_1 = \sqrt{g_0 R} \tag{3}$$

Numeric, pentru $g_0 = 9{,}81 \frac{m}{s^2}$; $R = 6366$ km obținem:

$$V_1 = 7900 \frac{m}{s},$$

adică:

$$v_1 \approx 8 \frac{km}{s}. \tag{4}$$

O altă soluție elementară, pentru determinarea primei viteze cosmice este următoarea.

Presupunînd că satelitul pleacă din A cu viteza v_1, el ar ajunge în timpul t în A_1 ($AA_1 = v_1 t$), dacă nu ar cădea în același timp din A_1 în A_2 ($A_1A_2 = \frac{1}{2} gt^2$) din cauza atracției pămîntului (fig. 2).

Din triunghiul dreptunghi OAA_1:

$$\overline{OA_1}^2 = \overline{OA}^2 + \overline{AA_1}^2 \tag{5}$$

sau

$$(r + \frac{1}{2} gt^2)^2 = r^2 + v_1^2 t^2,$$

de unde :

$$v_1^2 t^2 = grt^2 + \frac{1}{4} g^2 t^4 \qquad (6)$$

Relația (5) este cu atît mai apropiată de realitate cu cît timpul t este mai mic ; neglijînd în (6) termenul ce conține pe t^4 în raport cu cei ce conțin pe t^2 obținem :

$$v_1 = \sqrt{gr} ,$$

și ținînd seama de (1) :

$$v_1 = R\sqrt{\frac{g_0}{r}} .$$

Regăsim astfel relația (2)

Ca aplicație a formulei (2) putem calcula accelerația lunii în mișcarea sa în jurul pămîntului.

Perioada de rotație a lunii fiind de $T = 27{,}32$ zile, iar distanța pămînt-lună egală cu $d = 60{,}2\ R$ (R raza pămîntului) viteza sa v_l pe traiectorie va fi :

$$v_l = \frac{2\pi d}{T} = \frac{2\pi \cdot 60{,}2 \cdot 6366}{27{,}32 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 1 \frac{km}{s} .$$

După (2) accelerația gravitației pămîntești la nivelul lunii va fi :

$$g_l = \frac{v_l^2}{d} = \frac{1000}{60{,}2 \cdot 6366} = 0{,}0026 \frac{m}{s^2} = 0{,}26 \frac{cm}{s^2} . \qquad (7)$$

Din (1), obținem pe altă cale aceeași accelerație :

$$g_l = g_0 \frac{R^2}{d^2} = \frac{981}{60{,}2^2} = 0{,}27 \frac{cm}{s^2} \qquad (8)$$

Concordanța dintre (7) și (8) obținută pentru prima oară de Newton arată că aceeași forță gravitațională care produce căderea corpurilor pe pămînt, produce și mișcarea lunii pe orbita sa.

Pentru obținerea celei de a doua viteze cosmice v_2, să presupunem că azvîrlim de pe pămînt un corp de masă m cu această viteză, considerată suficient de mare pentru ca corpul să se poată depărta oricît de mult de pămînt. Vom considera matematic, că viteza corpului, ce descrește mereu pe măsură ce se depărtează de pămînt, ajunge la zero cînd distanța la pămînt este foarte mare, adică pentru $r = \infty$.

Vom avea :

Energia cinetică de lansare $E_0 = \frac{1}{2} m v_2^2$.

Energia cinetică finală $E_1 = 0$.

Pentru o poziție oarecare a corpului, cînd acesta se găsește la distanța r de centrul pămîntului forța de atracție exercitată de pămînt asupra lui este :

$$F = mg = mg_0 \frac{R^2}{r^2} .$$

(a se vedea formula 1)

Prin trecerea corpului de la o poziție $OM = r$ la o poziție foarte apropiată $OM_1 = r + dr$, forța F produce un lucru mecanic elementar rezistent (negativ):

$$-F\,dr = -mg_0\frac{R^2}{r^2}dr.$$

Lucrul mecanic L_{0-1} al forței F luat între poziția inițială de lansare ($r = R$) și poziția foarte depărtată ($r = \infty$) va fi:

$$L_{0-1} = -\int_R^{\infty} mg_0\frac{R^2}{r^2}\,dr = -mg_0R^2\left|-\frac{1}{r}\right|_R^{\infty} = -mg_0R.$$

Aplicînd teorema energiei cinetice exprimată prin relația:

$$E_1 - E_0 = L_{0-1}$$

obținem:

$$\frac{1}{2}mv_2^2 = mg_0R$$

sau:

$$v_2 = \sqrt{2g_0R} = v_1\sqrt{2}\ ;$$

$$v_2 = 8\sqrt{2} \cong 11{,}3\ \frac{km}{s} \qquad (9)$$

Pentru a ne da seama cît este de mare cea de a doua viteză cosmică este suficient să ne gîndim că un vechicul avînd această viteză străbate întregul ecuator al pămîntului în mai puțin de o oră; constatăm cît de mult depășește tehnica actuală călătoria imaginată de Jules Verne în care sînt necesare 80 zile pentru a ocoli pămîntul.

Să cercetăm acum mersul rachetei în drumul spre lună; acest drum s-a efectuat în 34 ore (fig. 3).

In acest timp luna s-a rotit în jurul pămîntului cu unghiul:

$$\theta = 360^0 \cdot \frac{34}{27{,}32 \cdot 24} \cong 19^0$$

și a străbătut o distanță:

$$s = vt = 1\ \frac{km}{s} \cdot 34 \cdot 3600\ s = 122\,400\ \text{km}.$$

Viteza medie a rachetei în acest interval este:

$$v_m = \frac{d}{t} = \frac{60{,}2 \cdot 6366}{34 \cdot 3600} = 3{,}1\ \frac{Km}{s}$$

S-a constatat că depărtarea de la racheta la lună în momentul trecerii rachetei pe lîngă lună a fost de 6000 km. Să calculăm unghiul la centru corespunzător acestei distanțe; avem:

$$\varphi = \frac{6000}{60{,}2\ R} = 0{,}0157 \text{ radiani} = 54 \text{ minute},$$

adică un unghi mai mic de un grad.

Ne propunem acum să arătăm motivul pentru care racheta nu a devenit satelit al lunii și nu a căzut pe lună, ci a trecut mai departe în zona de influență a soarelui.

Vom calcula mai întîi accelerația gravitației lunare g'_l a unui corp de

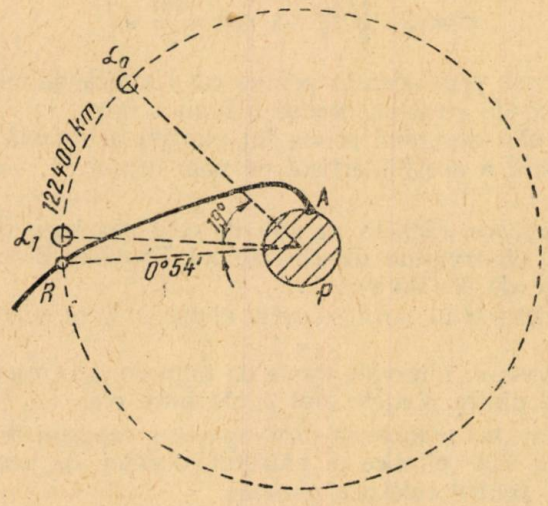


Fig. 3.

masă m situat pe suprafața lunii.

Avem conform legii atracției universale

$$mg'_l = f\frac{mM_l}{R_p^2}$$

în care

$$M_l = \frac{13}{1000}M \quad (M \text{ masa pămîntului})$$

$R_l = 0{,}277\ R$ (R raza pămîntului),

f = coeficientul atracției universale.

Astfel că:

$$g'_l = \frac{13}{1000 \cdot 0{,}277^2} \cdot \frac{fM}{R^2}.$$

Dar:

$$\frac{fM}{R^2} = g_0$$

unde g_0 = accelerația gravitației pămîntului = $9{,}81\ \frac{m}{s^2}$.

Obținem:

$$g'_l \cong \frac{g_0}{6} = 1{,}64\ \frac{m}{s^2}.$$

Accelerația gravitației pe lună este deci aproape de 6 ori mai mică decît aceia a pămîntului.

Pentru ca racheta să fi devenit satelit al lunii trebuia să treacă pe lîngă lună ($r = 6000$ km) cu viteza dată de (2):

$$v = R_l \sqrt{\frac{g_l'}{r}} \cong 0{,}9 \frac{km}{s}.$$

Racheta a trecut însă prin această poziție cu o viteză de circa 2 km/s așa încît depășind zona de atracție intensă a lunii a intrat la 7.I.1959 în sfera de atracție a soarelui devenind prima lui planetă artificială.

În partea finală a acestui articol ne vom ocupa de mișcarea rachetei în jurul soarelui.

În această mișcare, racheta ascultă de cele trei legi ale lui Kepler (legi obținute din observațiile directe ale lui Tycho-Brahe și demonstrate apoi teoretic de Newton):

1. Planetele descriu în jurul soarelui elipse în care soarele ocupă unul din focare.

2. Ariile descrise în intervale egale de timp de raza vectoare ce unește soarele cu oricare dintre planete sînt egale între ele.

3. În mișcarea unei planete în jurul soarelui, raportul dintre cubul axei mari a traiectoriei sale eliptice și pătratul duratei de ocolire a soarelui este același ca și pentru celelalte planete.

Racheta descrie în jurul soarelui o elipsă situată într-un plan puțin diferit de planul ecliptic; orbita rachetei este situată între orbita pămîntului și cea a lui marte.

Axa mare a elipsei descrisă de rachetă face un unghi de circa 15° cu axa mare a elipsei descrisă de pămînt.

Racheta se apropie de soare și ajunge în P la periheliu (distanța minimă = 146 000 000 km) în ianuarie 1959, iar apoi se depărtează și ajunge la afeliu în A (distanța maximă = 197 000 000 km) în septembrie 1959.

Mărimea axei mari este deci:

$$a = SP + SA = 343\,000\,000 \text{ km}.$$

Vom încerca acum prin metode simple să demonstrăm ultimele două legi ale lui Kepler și să le aplicăm apoi în cazul rachetei.

Să considerăm racheta în pozițiile extreme P (periheliu) și A (afeliu); fie v_0 și v_1 vitezele rachetei în aceste poziții, iar F_0 și F_1 forțele corespunzătoare (fig. 4).

Conform legii atracției universale:

$$F_0 = \frac{fm\,M}{SP^2}\ ;\ F_1 = \frac{fm\,M}{SA^2} \qquad (10)$$

m fiind masa rachetei, M masa soarelui.

În punctele P și A, pentru un timp scurt t, forța de atracție este perpendiculară pe viteză; putem deci considera că în acest timp racheta descrie cîte un mic arc de cerc de aceeași rază ϱ, dar cu vitezele constante diferite v_0 și v_1.

Vom putea deci scrie:

$$F_0 = ma_0 = m\frac{v_0^2}{\varrho}\,; \qquad F_1 = ma_1 = m\frac{v_1^2}{\varrho}$$

(a_0 și a_1 accelerația rachetei în P și A)

Comparînd aceste valori cu cele exprimate de (10) rezultă:

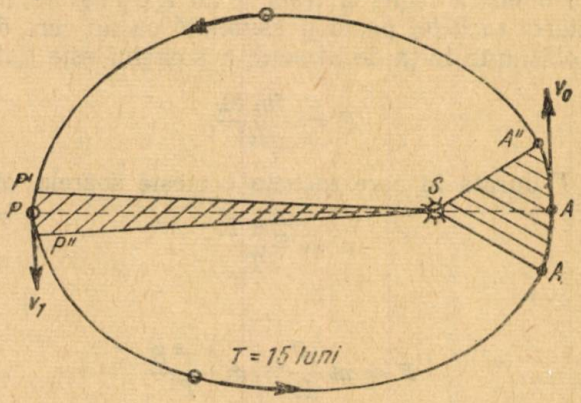


Fig. 4.

$$\frac{fm\,M}{\overline{SP}^2} = m\frac{v_0^2}{\varrho}\,; \qquad \frac{fm\,M}{\overline{SA}^2} = m\frac{v_1^2}{\varrho}\,,$$

de unde:

$$v_0 = \frac{\sqrt{fM\varrho}}{\overline{SP}}\,; \qquad v_1 = \frac{\sqrt{fM\varrho}}{\overline{SA}} \tag{11}$$

și deoarece $\overline{SP} < \overline{SA}$, deducem $v_0 > v_1$ adică: viteza rachetei crește cînd se apropie de soare și descrește cînd se depărtează.

Pe de altă parte din (11):

$$v_0 \cdot \overline{SP} = v_1 \cdot \overline{SA}$$

sau, prin înmulțire cu $\frac{1}{2}\,t$ în ambii membri,

$$\frac{1}{2}\,v_0\,t \cdot \overline{SP} = \frac{1}{2}\,v_1\,t \cdot \overline{SA}. \tag{12}$$

Dar, avînd în vedere că t este mic:

$v_0\,t$ = arc $P'P''$ = coarda $P'P''$
$v_1 t$ = arc $A'A''$ = coarda $A'A''$

rezultă din (12)

aria $SP'P''$ = aria $SA'A''$,

adică ariile străbătute de raza vectoare $\overline{SP}$, $\overline{SA}$ în timpul t sînt egale.

In cazul rachetei pentru o viteză $v_0 = 32 \frac{km}{s}$ la periheliu rezultă o viteză v_1 la afeliu dată de relația:

$$v_1 = v_0 \frac{\overline{SP}}{\overline{SA}} = 32 \cdot \frac{146\,000\,000}{197\,000\,000} = 24 \frac{km}{s}$$

Pentru a demonstra legea a treia a lui Kepler vom face presupunerea că traiectoria rachetei poate fi asimilată cu un cerc de rază R. Păstrînd notațiile obișnuite forța de atracție a soarelui este dată de expresia:

$$F = \frac{fm\,M}{R^2}$$

Notînd cu T durata în care racheta ocolește soarele, avem:

$$v = \frac{2\,\pi\,R}{T}$$

Rezultă:

$$F = m\frac{v^2}{R} = m\frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

Egalînd această valoare cu cea dată de legea atracției:

$$\frac{fm\,M}{R^2} = m\frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

sau

$$\frac{(2\,R)^3}{T^2} = \frac{a^3}{T^2} = \frac{2fM}{\pi^2} = \text{const}, \qquad (13)$$

adică tocmai legea a treia a lui Kepler.

Notînd cu $a_1 = 298\,000\,000$ km lungimea axei mari a elipsei descrise de pămînt și cu $T_1 = 12$ luni durata de revoluție a pămîntului, prin aplicarea formulei (13) deducem:

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{a_1^3}{T_1^2} \quad ; \qquad T = T_1\left(\frac{a}{a_1}\right)^{3/2}$$

Rezultă numeric:

$$T = 12\left(\frac{343}{298}\right)^{3/2} \approx 15 \text{ luni} \qquad (15)$$

Racheta prin urmare va ocoli soarele în circa 15 luni.

Ne oprim cu calculele deocamdată aici.

Pentru a înțelege însă importanța acestei măreție realizări a U.R.S.S., trebuie să arătăm cît de mari sînt greutățile pentru obținerea unei asemenea realizări.

Pentru aceasta trebuie să ne gîndim că o rachetă uriașă la început, de cîțiva zeci de metri înălțime, încărcată cu cîteva mii de tone combus-

tibil trebuie ca în circa 10—15 minute să ajungă la viteze uluitoare de 11,2 km/s. O primă problemă ce a fost rezolvată cu această ocazie a fost problema combustibilului, întreaga construcție a rachetei depinzînd de calitatea acestui combustibil, de puterea sa calorică, de presiunea ce o poate produce în camerele de ardere, de viteza de scurgere a jetului prin duză etc.

O a doua problemă de mare importanță este problema metalurgică și anume obținerea de materiale noi, care să lucreze în bune condiții la presiuni și temperaturi enorme; aceste materiale sînt indispensabile construcției camerelor de ardere, ale duzelor, ale aripioarelor dispuse în jetul de gaze și necesare schimbării direcției etc.

O a treia problemă constă în automatizarea completă în funcționarea rachetei și anume aprinderea fiecărei trepte la timpul calculat, desprinderea treptelor cu combustibilul consumat, menținerea constantă a temperaturii și presiunii în camerele de ardere prin relee ce leagă aceste elemente cu turbinele de alimentare etc.

Însfîrșit cea de a patra problemă extrem de fină și care cere o precizie neobișnuită o alcătuiește teleghidarea rachetei, făcută cu ajutorul metodelor electronice moderne.

Cît de precisă trebuie să fie această dirijare făcută doar în cele 10—15 minute ale consumării combustibilului și numai pe parcursul a circa 1 000—2 000 km pentru ca restul traiectoriei de circa 380 000 km să corespundă calculelor făcute!

Enumerarea acestor probleme ne arată că numai o țară posedînd mijloace tehnice excepționale, o știință de înalt nivel și putere uriașă constructivă poate realiza o asemenea rachetă; această țară este U.R.S.S.

Întreaga omenire salută cu entuziasm prima planetă artificială a soarelui și o consideră ca un simbol al biruinții socialiste, ca un sol al păcii și fericirii viitoare pentru toate popoarele lumii.

PENTRU CERCURILE DE ELEVI

CONSTRUCȚII DE CENTRE DE GREUTATE

Problema 1. — *Să se construiască poziția centrului de greutate S, al unui patrulater oarecare.*

Construcția. Construcția cerută poate fi efectuată printr-o metodă cunoscută (dar care este destul de neprecisă) și anume: se împarte patrulaterul prin diagonale în două perechi de triunghiuri; după construirea centrelor de greutate S_1 și S_2, S_3 și S_4 ale perechilor de triunghiuri formate, centrul de greutate al patrulaterului va fi punctul S, intersecția dreptelor S_1S_2 și S_3S_4 (fig. 1),

Este instructivă o metodă mai simplă de construire a centrului de greutate al unui patrulater. Se duc diagonalele AC și BD ale patrulaterului dat $ABCD$ (fig. 1). Din vîrful A se construiește segmentul $AF = EC$ și se unește punctul F astfel obținut cu vîrfurile D și B. În cazul acesta, poziția centrului de greutate al patrulaterului $ABCD$ coincide cu poziția centrului de greutate al triunghiului FDB.

Demonstrație. Într-adevăr, să presupunem că centrul de greutate al triunghiului FDE se află în punctul S_1, iar centrul de greutate al triunghiului FBE, în punctul S_2. Aceste puncte sînt însă, centrele de greutate ale triunghiurilor ACD și ACB, deoarece triunghiurile ADC și FDE, ABC și FBE au două cîte două aceiași mediană. Prin urmare, centrul de greutate S căutat, trebuie să se afle pe dreapta S_1S_2. Se poartă pe diagonala BD segmentul BF_1, egal cu segmentul DE. Centrele de greutate ale triunghiurilor DBC și ABD fiind punctele S_3 și S_4 rezultă că centrele de greutate ale triunghiurilor ECF_1 și AEF_1 se află de asemenea în punctele S_3 respectiv S_4.

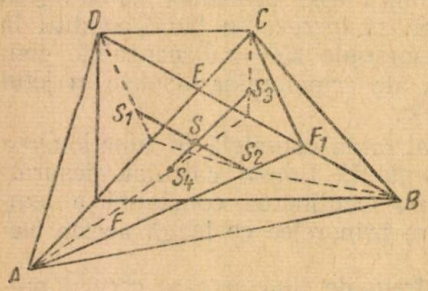


Fig. 1.

Se construiesc triunghiurile FBD și AF_1C și se notează centrele lor de greutate cu s și s''. Evident că centrul de greutate s' al triunghiului FBD coincide cu centrul de greutate s'' al triunghiului FF_1E, aceste două triunghiuri avînd o aceiași mediană ET.

În mod analog, centrul de greutate s'' al triunghiului AF_1C coincide cu centrul de greutate s''' al aceluiași triunghi FF_1E. (fig. 3). De aici rezultă că s' coincide cu s''. Ținînd seamă de faptul că S este situat la intersecția dreptelor S_1S_2 și S_3S_4 și că s' aparține dreptei S_1S_2, iar s'' dreptei S_3S_4, rezultă că punctele S, s' și s'' coincid, ceea ce trebuia arătat.

Problema 2. *Să se construiască poziția centrului de greutate al unui trapez oarecare.*

Construcția. Mai jos se dă o construcție simplă a poziției centrului de greutate căutat. Pentru aceasta, se prelungește la stînga baza inferioară $AB = a$, a trapezului $ABCD$ cu mărimea $AP = b$, egală cu lungimea bazei superioare DC; baza superioară DC se prelungește la dreapta, cu mărimea $CQ = a$, egală cu lungimea bazei inferioare AB (fig. 2). Se notează cu P și Q punctele astfel obținute, iar cu M și N mijloacele bazelor trapezului. Dreptele PQ și MN se intersectează în punctul S căutat, adică în centrul de greutate al trapezului $ABCD$.

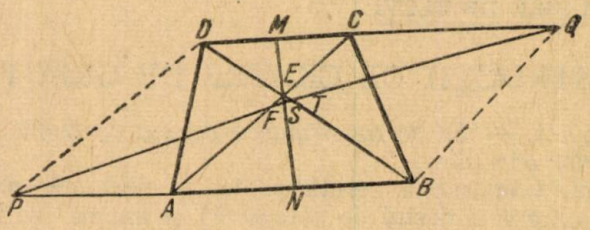


Fig. 2.

Demonstrație. Unind punctul P cu vîrful D și punctul Q cu vîrful B al trapezului, patrulaterul $PBQD$ astfel obținut este un paralelogram (deoarece $DQ \parallel PB$ prin ipoteză, iar $DQ = PB = a + b$, prin construcție). Așa

cum s-a arătat în problema precedentă, centrul de greutate S al trapezului coincide cu centrul de greutate al triunghiului FBD, în care $AF = EC$. Ținînd seama de faptul că în construcția de mai sus, dreapta PQ este diagonala paralelogramului $PBQD$ construit, iar segmentul FT este mediana triunghiului FBD ($DT = TB$, deoarece diagonalele paralelogramului se taie în punctul T, în părți egale), se conchide că intersecția dreptei PQ cu MN dă într-adevăr, centrul de greutate S căutat, dacă PQ trece prin punctul F, adică dacă în construcția de mai sus, AF rezultă egal cu EC. Într-adevăr, deoarece $AC \parallel BQ$, rezultă asemănarea triunghiului PAF cu FBQ și DEC cu DRQ, deci $\frac{AF}{BQ} = \frac{b}{a+b}$ și $\frac{EC}{BQ} = \frac{b}{a+b}$, de unde rezultă $\frac{AF}{BQ} = \frac{EC}{BQ}$ sau $AF = EC$, ceea ce trebuia demonstrat.

Aceste două probleme de construcție a pozițiilor centrelor de greutate împreună cu demonstrațiile respective, pot fi tratate în clasa a IX-a.

(După articolul *„Probleme aplicate în cursul de geometrie"* de I. A. Reingard — Dniepropetrovsk, apărut în culegerea de articole: Politehniceskoe obucenie v prepodavanii matematikii, Moskova 1956).

T. R.

PENTRU CERCURILE DE FIZICA

RELEE

1. Întreruptor automat de curent

Un dispozitiv care permite întreruperea automată a curentului electric într-un circuit este întrerupătorul electromagnetic. Dispozitivul întrerupe un circuit electric, dacă se produce o depășire a intensității curentului peste limitele stabilite. Astfel de dispozitive construite pe principii analoage se întîlnesc destul de des în tehnică.

Partea principală a acestui aparat o constituie un electromagnet cu

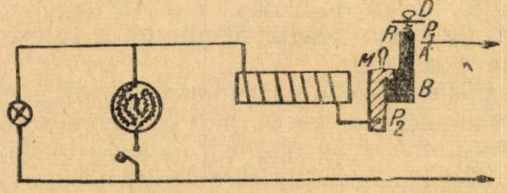


Fig. 1.

plăci de contact (fig. 1). Placa de cupru P_1 poate fi deplasată puțin de-a lungul falțurilor verticale A și B*). Cu o forță anumită ea este trasă de

*) Prin falț se înțelege o tăietură cu secțiunea în forma unei trepte sau a două trepte făcută în lungul marginii unei piese, pentru a permite îmbinarea cu altă piesă, cu tăietură corespunzătoare.

resortul R. Cealaltă placă P_2, confecționată din fier și prevăzută cu minerul izolant M se poate roti pe articulația O. Cînd se depășește intensitatea de curent dată, placa P_2 este atrasă de electromagnet și circuitul se întrerupe. (Se poate regla forța de tracțiune a resortului astfel încît, de exemplu, contactul să nu se întrerupă la conectarea unor lămpi, ci la conectarea unei reșou).

Aparatul poate avea sensibilitate destul de ridicată. Aceasta depinde de numărul spirelor bobinei electromagnetului, de distanța dintre miezul

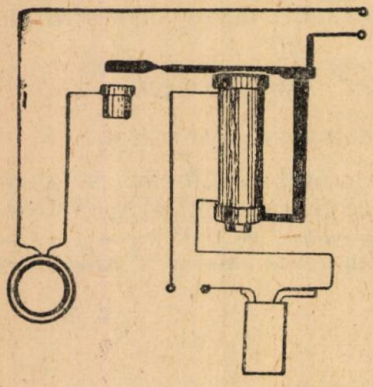


Fig. 2.

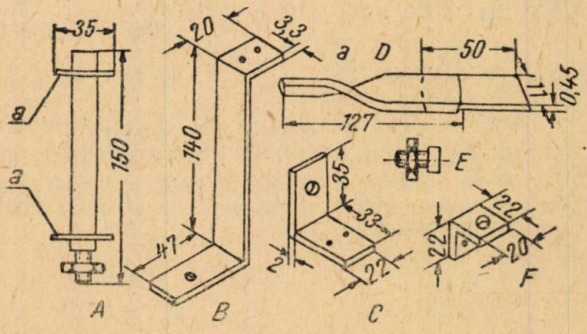


Fig. 3.

de fier și ancoră (placa P_2) și de ușurința cu care variază tracțiunea resortului.

Diametrul conductorului pentru bobina electromagnetului se alege în funcție de intensitatea maximă a curentului respectiv.

În cazul descris s-a folosit sîrmă de 0,8 mm și 140 spire. Miezul se confecționează dintr-un mănunchi de andrele de fier moale (se încălzesc la flacără andrelele). Resortul R este confecționat dintr-un arc în spirală cu diametrul de 5 mm folosind sîrmă de oțel cu diametrul de 0,15 mm. Capătul de sus al spiralei se fixează de un șurub cu ghivent care trece liber printr-un orificiu al suportului D. Tensiunea resortului se reglează cu ajutorul piuliței care fixează șurubul. Mărimea forței de tracțiune corespunzătoare intensității limite a curentului depinde de tensiunea resortului și calitatea fețelor de contact ale plăcilor P_1 și P_2

2. **Un alt tip de releu electromagnetic și folosirea lui la numărătoarea automată a pieselor.**

Din fig. 2 se poate înțelege principiul de funcționare a acestui dispozitiv. Deasupra unui miez de fier se află o ancoră formată dintr-o placă de metal. Cu ajutorul lamei de oțel ancora este fixată de o greutate de fier. Extremitatea liberă a ancorei servește drept contact mobil, iar un al doilea contact fix al circuitului cu care lucrăm este fixat pe un panou. Bobina electromagnetului se leagă la o sursă de curent de 2—4 V. Acest circuit electric se numește primar (în acest circuit curentul este slab). În afară de acest circuit există un circuit secundar, care se numește de obicei circuit executor.

În fig. 3 se dă schița pieselor și dimensiunile lor. A este miezul electromagnetului pe care se bobinează sîrmă de cupru cu diametrul de 0,5 mm. Numărul spirelor este de 600. Rezistența bobinei este de 3—4 Ω,

B — este greutatea, și se confecționează dintr-o placă de fier. D este lama de oțel (care are rolul resortului). Ea este fixată cu o extremitate de greutatea de fier, iar cu cealaltă de ancora (a). C — este un colțar care servește la fixarea electromagnetului pe panou. F este de asemenea colțarul șurubului de contact fix (E).

În circuitul primar sînt legați în serie 2—3 acumulatori sau elemente uscate. Circuitul executor se leagă la rețea și se introduce în el un bec. Închizînd circuitul primar va trece curent prin el. Miezul de fier se magnetizează și atrage ancora. Circuitul executor se închide.

Între altele, se poate utiliza acest dispozitiv la numărarea automată a pieselor fabricate în producție. În procesul de producție piesele se mișcă pe o bandă și în felul acesta pot închide contactele circului primar. Releul intră în funcțiune și aparatul de numărare, care se află în circuitul secundar înregistrează piesele.

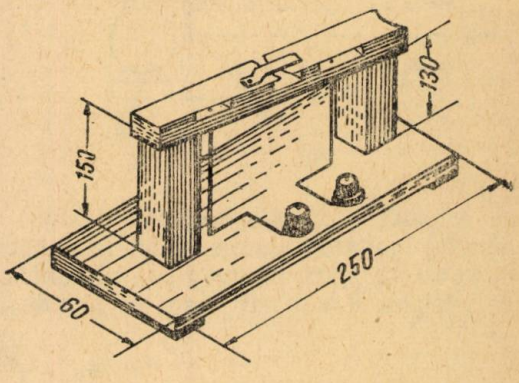


Fig. 4.

Se poate face următoarea experiență: Introducem în circuitul primar un dispozitiv ca cel arătat în fig. 4. Rolul de cheie îl joacă aici o lamă elastică de metal. Cînd mai multe bile trec prin jghiab, fiecare în parte provoacă închiderea circuitului primar și drept urmare în circuitul exterior se înregistrează un impuls luminos în lampă. După numărul de luminări ale becului se poate cunoaște numărul de bile care au trecut prin jghiab. În producție, în locul becului se folosește un contor care numără piesele.

3. Utilizarea releelor la conectarea și deconectarea electromotoarelor.

O altă aplicație importantă a releelor electromagnetice o constituie utilizarea lor la conectarea și deconectarea de la distanță a electromotoarelor. Motorul care pune în mișcare o anumită mașină sau alt dispozitiv se poate afla la o distanță de cîțiva kilometri sau zeci de kilometri de pupitrul de comandă. La o distanță atît de mare conectarea sa printr-un comutator obișnuit nu este convenabilă, deoarece s-ar pierde în circuit o mare cantitate de energie electrică.

Pentru a micșora asemenea pierderi se folosesc relee. Acolo unde se află motorul se instalează un releu electromagnetic, iar la pupitrul de comandă un buton de pornire pentru circuitul primar al releului. Apăsînd pe butonul de pornire, releul intră în funcțiune, se închid contactele circuitului executor și motorul începe să lucreze. În acest caz, în circuitul executor se utilizează un curent slab, și din acest motiv pierderea de energie în conductoarele de alimentare se micșorează mult. O asemenea schemă de comandă a unui motor de la distanță este arătată în fig. 5. (1 = buton de comandă; 2 = circuit executor; 3 = circuit de comandă; 4 = releu; 5 = motor).

Releul se folosește pentru conectarea motorului, nu numai la distanță, dar și la locul comenzii. El permite ca folosind curenți slabi să se comande circuite prin care trec curenți puternici (fig. 6).

4. **Utilizarea releelor electromagnetice în telegrafie.**

Semnalele de telegraf pot fi transmise la distanțe mari de mii și mii

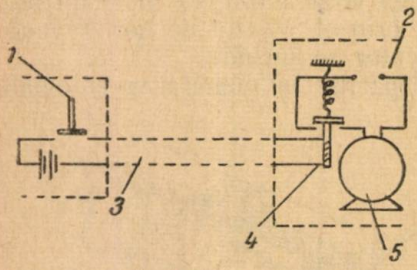


Fig. 5.

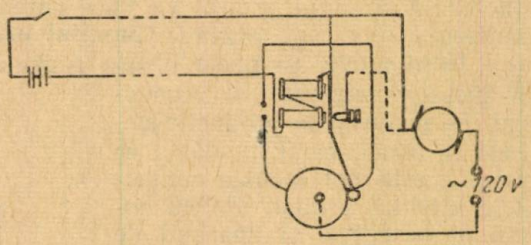


Fig. 6.

de kilometri. Dacă conductoarele sînt foarte lungi semnalul dat de la punctul emițător ajunge slăbit la punctul de recepție și se poate să nu fie în stare să pună în funcțiune mecanismul respectiv. De aceea, dacă firele de telegraf sînt foarte lungi se instalează niște dispozitive speciale la fie-

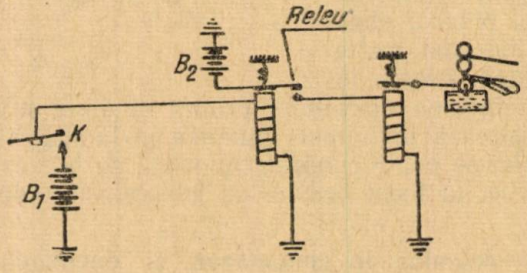


Fig. 7.

care 400—600 km. Aceste dispozitive permit transmiterea mai departe a semnalelor slabe, transformate în semnale mai puternice. În fig. 7 se arată schema transmiterii semnalelor telegrafice la distanțe mari. Cînd se închide circuitul cu cheia K la punctul de emisie se expediază un impuls de la bateria B_1. La dispozitivul intermediar intră în funcție releul și expediază mai departe un semnal de putere mai mare de la bateria B_2. Semnalul se primește la stația receptoare și se înregistrează pe o bandă de hîrtie.

Se poate demonstra practic transmisia semnalelor telegrafice pe un dispozitiv experimental alcătuit după schema din fig. 7.

(După „Politehniceskoe Obucenie". 1958).

V. A.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3081

Să se demonstreze că dacă x și y sînt două numere întregi consecutive, soluții ale ecuației $z^2 = x^2 + y^2$, atunci numerele corespunzătoare z, sînt numărători ai reduselor de ordin par a fracției continue $(2, 2, 2, \ldots)$.

Gh. Buicliu

Soluție. — Din ecuația dată și din faptul că x, y sînt consecutivi rezultă că sau x sau y este pereche. Fie $y = 2n$. Atunci:

$$z^2 - x^2 = (z - x)(z + x) = 4n^2$$

și cum z și x sînt impare și primi între ei rezultă că se poate pune

$$z + x = 2a_1^2 \; ; \; z - x = 2a_2^2 \tag{1}$$

și deci,

$$z = a_1^2 + a_2^2 \; ; \; x = a_1^2 - a_2^2 \; ; \; y = 2a_1 a_2 \tag{2}$$

Dar x și y fiind consecutive

rezultă $$a_1 = a_2 + \sqrt{2a_2^2 \pm 1} \tag{3}$$

Cum a_1 trebuie să fie real, rezultă

$$2a_2^2 \pm 1 = k^2 \text{ cu } k = a_2 + a_3 \text{ și } a_3 < a_2$$

Deci,

$$a_1 = 2a_2 + a_3 \text{ și } 2a_2^2 \pm 1 = (a_2 + a_3)^2 \tag{4}$$

rezultă $a_2 = a_3 + \sqrt{2a_3^2 \mp 1}$ cu $2a_3^2 \mp 1 = k_1^2 = (a_3 + a_4)^2$ și $a_4 < a_3$

Deci $$a_2 = 2a_3 + a_4 \tag{5}$$

și în general,

$$a_i^2 - a_{i+1}^2 = 2a_i a_{i+1} \pm 1 \tag{6}$$

$$a_i^2 = 2a_{i+1} + a_{i+2} \tag{7}$$

$$a_{i+1}^2 - a_{i+2}^2 = 2a_{i+1} a_{i+2} \pm 1 \tag{8}$$

Deci, numerele $a_1, a_2, \ldots$ formează un șir descrescător ai cărui termeni sînt legați prin relațiile (6) (7), sau (8).

Din (7) și (8) se scoate deci,

$$\frac{a_1}{a_2} = (2, 2, 2, 2, \ldots)$$

Dar z, sumă de două patrate a_1, a_2, este numărătorul unei fracţii ordinare ireductibile a cărei descompunere în fracţie continuă este reciprocă şi are un număr finit de termeni, anume:

$$(\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_{K-1}, \alpha_K \alpha_{K-1}, \ldots \alpha_2, \alpha_1)$$

iar a_1, a_2, sînt redusele de ordin k, $k-1$ şi în virtutea unei proprietăţi a fracţiilor continue,

$$\frac{a_1}{a_2} = (\alpha_K, \alpha_{K-1}, \ldots \alpha_3, \alpha_2, \alpha_1) \text{ sau } \alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \alpha_n = 2$$

şi deci, z este numărătorul de rang pereche al fracţiei continue $(2, 2, 2, \ldots)$

Problema 3113

Dispunem de un areometru cu tija divizată de la 0 (sus) la 100 (jos) în 100 diviziuni egale. Introducînd areometrul în alcool cu densitatea de 0,78 se scufundă pînă la diviziunea 0, iar în acid sulfuric cu densitatea de 1,84 se scufundă pînă la diviziunea 100.

Se întreabă ce densitate x are lichidul în care acest areometru se scufundă pînă la diviziunea 35.

* * *

Soluţie. — Notăm cu M masa areometrului, cu V volumul lui pînă la diviziunea O şi cu v volumul unei diviziuni. In cazul scufundării areometrului în alcool avem relaţia:

$$M = 0{,}78\ V \tag{1}$$

In acid sulfuric avem:

$$M = 1{,}84\ (V - 100\ v) \tag{2}$$

In lichidul de studiat:

$$M = (V - 35\ v)\ x \tag{3}$$

Din (1) şi (2) avem:

$$0{,}78\ V = 1{,}84\ (V - 100\ v)$$

de unde:

$$\frac{V}{v} = \frac{184}{1{,}06} \tag{4}$$

Din (1) şi (3) avem:

$$0{,}78\ V = (V - 35v)\ x$$

de unde:

$$\frac{V}{v} = \frac{35x}{x - 0{,}78} \tag{5}$$

Din (4) și (5) avem: $\frac{184}{1{,}06} = \frac{35x}{x-0{,}78}$ de unde: $x \approx 0{,}98$

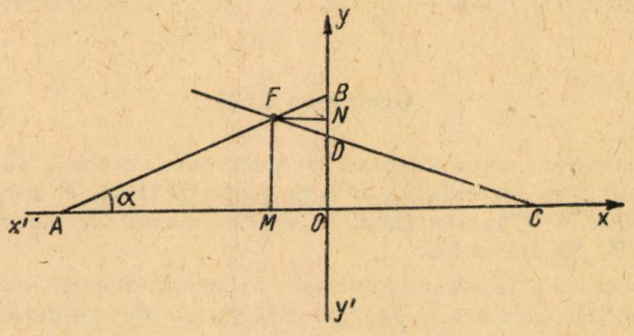
Problema 3120

Se dau două drepte perpendiculare fixe x'x și y'y, iar în planul lor se ia un punct fix F. Două drepte mobile în jurul punctului F fac un unghi de 45° și taie cele două drepte x'x și y'y respectiv, în punctele (A și C), (B și D). Să se arate că:

$$\frac{1}{FA^2 \cdot FB^2} + \frac{1}{FC^2 \cdot FD^2} = \text{constantă}.$$

Cezar Coșniță

Soluție. — Ducem perpendicularele $FM = y$; $FN = x$ și notăm $\alpha = \sphericalangle FAO$. Avem:



$$FA = \frac{\pm y}{\sin\alpha}; \quad FB = \frac{\pm x}{\cos\alpha}; \quad FC = \frac{\pm y}{\sin(45°-\alpha)}; \quad FD = \frac{\pm x}{\cos(45-\alpha)}$$

Rezultă:

$$\frac{1}{FA^2 \cdot FB^2} + \frac{1}{FC^2 \cdot FD^2} = \frac{\sin^2\alpha\cos^2\alpha + \sin^2(45°-\alpha)\cos^2(45°-\alpha)}{x^2 y^2} =$$

$$= \frac{\sin^2 2\alpha + \sin^2(90°-2\alpha)}{4x^2 y^2} = \frac{1}{4x^2 y^2} = \text{constantă}$$

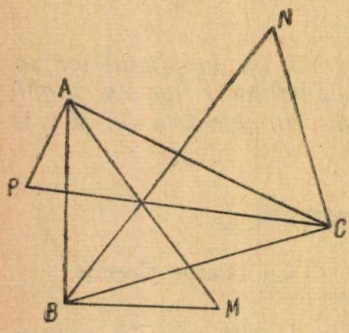
Problema 3123

Prin vîrfurile B, C, A ale unui triunghi ABC se duc perpendiculare respectiv pe laturile AB, BC, CA. Bisectoarele interioare ale unghiurilor A, B, C intersectează aceste perpendiculare respectiv în punctele M, N, P. Să se stabilească relația AM · NB · CP = 16 R²r.

Gh. Popescu, Lugoj

Soluție. — Se cunoaște relația:

$$\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}.$$



Din triunghiurile ABM, BCN, CAP deducem:

$$\cos \frac{A}{2} = \frac{c}{AM}; \cos \frac{B}{2} = \frac{a}{BN}; \cos \frac{C}{2} = \frac{b}{CP}.$$

Pe de altă parte avem:

$$\sin A = \frac{a}{2R}; \sin B = \frac{b}{2R}; \sin C = \frac{c}{2R}$$

Înlocuind în identitatea de mai sus obținem:

$$\frac{a+b+c}{2} = 4R \frac{abc}{AM \cdot BN \cdot CP}, \text{ sau}$$

$$AM \cdot BN \cdot CP = \frac{4abcR}{p} = \frac{16R^2 S}{p} = 16R^2 r.$$

Oroblema 3125

La construirea unui dispozitiv electronic, trebuie să se realizeze într-un anumit loc, în montaj, o capacitate de 10 μ F care să suporte un șoc de 5000 V. Constructorul dispune numai de condensatori a 5 μ F și 1000 V. Se întreabă:

1. Cum se realizează capacitatea necesară dispozitivului, cîți condensatori trebuie, care va fi energia sistemului de condensatori format;

2. Dacă se descarcă această baterie de condensatori printr-o rezistență de nichelină, să se calculeze cu cîte grade se încălzește ea (lungimea firului de nichelină din care este făcută rezistența este de 10 cm, secțiunea lui de 1 mm², densitatea nichelinei se ia 8, iar căldura specifică 0,1).

Virgil Atanasiu

Soluție. — 1 Condensatorii trebuie legați în serie; dacă unul suportă 1 000 volți, atunci trebuie să luăm 5 condensatori. Capacitatea seriei astfel formată este $\frac{5 \mu F}{5} = 1 \mu F$. Pentru a realiza $10 \mu F$ și 5 000 volți trebuie grupate în paralel 10 serii a cîte 5 condensatori, adică 50 condensatori.

Energie $W = \frac{1}{2} C v^2$ unde C este capacitatea unui singur condensator; pentru o serie de 5 condensatori energia va fi

$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{C}{5} v^2; \frac{C}{5} = 1 \mu F = 10^{-6} F; V = 5 \cdot 10^3 \text{ volți}$$

deci,

$$W_1 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-6} \cdot 5^2 \cdot 10^6 = \frac{5^2}{2} \text{joule},$$

iar pentru întreg sistemul va fi de 10 ori mai mare. adică:

$$W = 10\ W_1 = 10\ \frac{5^2}{2} = \frac{250}{2} = 125 \text{ joule}.$$

2. Prin descărcare, această energie electrică se transformă în energie calorică

$$Q = \frac{125}{4{,}18} \text{cal.} \simeq 30 \text{ cal}$$

Această cantitate de căldură este primită de rezistenţă.

Pentru ca rezistenţa să se încălzească cu un grad, trebuie

$$10 \times 0{,}01 \times 8 \times 0{,}1 = 0{,}08 \text{ cal}$$

Deci, temperatura se ridică cu $\frac{30}{0{,}08} = 375°\ C.$

Problema 3128

Un tub cilindric de sticlă cu secţiunea interioară $s = 10\ cm^2$ este introdus cu gura în jos într-o cuvă cu mercur şi închide în interior o cantitate oarecare de aer. Un fir subţire trecut peste un scripete 0 este legat cu un capăt de fundul tubului, iar cu celălalt de un taler A. Se încarcă tubul aşa fel, încît nivelul mercurului din tub şi cuvă să fie acelaşi, iar aerul din interior să ocupe înălţimea $h_1 = 9\ cm$.

Presupunînd presiunea atmosferică $H = 75\ cm\ Hg$, să se afle ce greutate trebuie pusă după aceea în taler, astfel ca fundul tubului să se afle la înălţimea $h = 17{,}5\ cm$ deasupra nivelului mercurului din cuvă; care este în acest caz, presiunea aerului din interior, înălţimea ocupată de acesta şi înălţimea cu care se ridică mercurul în tub.

Se va neglija grosimea pereţilor şi efectul presiunii mercurului asupra pereţilor tubului.

C. Necşoiu, inginer

Soluţie. — In prima experienţă, aerul închis în tub ocupă volumul $V_1 = sh_1$ sub presiunea $p_1 = H = 75$ cm Hg.

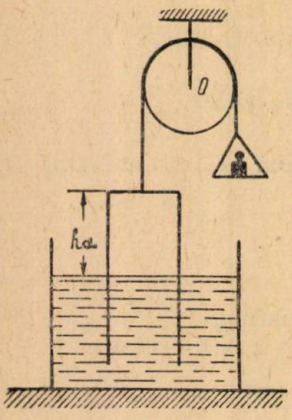
In experienţa a doua, aerul va ocupa înălţimea h_2, va avea volumul $V_2 = sh_2$ şi presiunea dată de legea Boyle-Mariotte:

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{H h_1}{h_2} \qquad (1)$$

In această experienţă, tubul este apăsat de sus în jos de o forţă $F_1 = s\gamma H$, iar de jos în sus este împins de forţa $F_2 = s\gamma p_2$ unde $\gamma = 13{,}5\ gf/cm^3$, este greutatea specifică a mercurului.

Rezultanta forțelor F_1 și F_2 fiind egală cu P, putem scrie:

$$P = F_1 - F_2 = s\gamma H \left(1 - \frac{h_1}{h_2}\right) \qquad (2)$$



Înălțimea cu care se ridică mercurul în tub este egală cu

$$h_3 = H - p_2 = H\left(1 - \frac{h_1}{h_2}\right) \qquad (3)$$

Înălțimea tubului deasupra nivelului mercurului din cuvă este egală cu

$$h = h_2 + h_3 = h_2 + H\left(1 - \frac{h_1}{h_2}\right)$$

Înlocuind cunoscutele în această relație, obținem ecuația de gradul al doilea

$$2h_2^2 + 115\,h_2 - 1350 = 0, \qquad (4)$$

de unde rezultă înălțimea ocupată de aer în experiența a doua, $h_2 = 10$ cm.

Din relația (2) obținem $P = 1020$ gf, iar din relația (3) rezultă $h_3 = 7{,}5$ cm.

Problema 3152

Pentru a afla căldura specifică a unui lichid neinflamabil se folosesc două calorimetre identice care au în interiorul lor cîte o rezistență identică. Într-unul din calorimetre se introduce o cantitate de apă, iar în celălalt, o cantitate B din lichidul studiat.

Prin cele două calorimetre se trece un același curent electric în același interval de timp. Se constată că temperatura apei din calorimetru a crescut cu t_1 grade, iar a lichidului de studiat cu t_2 grade.

Constanta calorimetrelor fiind aceiași k, să se găsească formula care dă căldura specifică x a lichidului de studiat.

Virgil Atanasiu

Soluție. — Căldura primită de calorimetrul cu apă este:

$$Q_A = At_1 + Kt_1 = t_1\,(A+K)$$

Căldura primită de calorimetrul cu lichidul de studiat este:

$$Q_B = Bt_2\,x + Kt_2 = t_2\,(Bx + K).$$

Cele două calorimetre fiind străbătute de același curent în același interval de timp, au primit cantități egale de căldură, deci:

$$Q_A = Q_B$$

sau $t_1\,(A + K) = t_2\,(Bx + K)$,
de unde

$$x = \frac{t_1\,(A+K) - Kt_2}{B\,t_2}$$

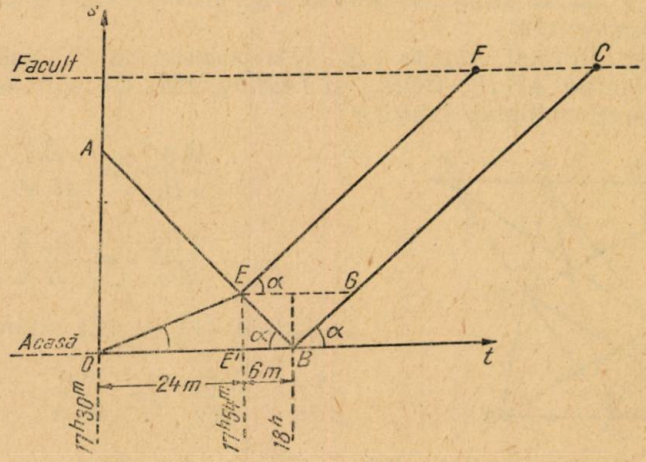
Problema 3158

Prietenul meu Sandu mă cheamă la telefon și îmi spune: „Azi profesorul X ține o conferință la Facultate. Trec cu motocicleta pe la tine să te iau. La ora 18 fix sînt la tine; vom ajunge astfel exact la timp. Mă uitai la ceas: era abia $17^h\ 30^{min}$. Nemaiavînd răbdare plecai în întîmpinarea prietenului motociclist, drumul acesta fiind chiar cel necesar ca să ajungem la facultate. La ora $17^h\ 54^{min}$ l-am întîlnit și apoi, cu motocicleta ne-am dus la conferință. Să se arate cu cîte minute am ajuns mai devreme și de cîte ori viteza motocicletei era mai mare decît a mea.

Se cere soluție aritmetică și grafică (diagrama spațiu-timp).

Alexandru Stoenescu

Soluția autorului: Întrucît am plecat de acasă la 17^h30^{min} și m-am întîlnit cu motociclistul la $17^h\ 54^{min}$ înseamnă că am străbătut un drum



pe jos în 24^{min}; deoarece motociclistul ar fi ajuns la mine acasă la ora 18^h rezultă că același drum pe care l-am parcurs în 24^{min} pe jos motociclistul l-ar fi străbătut numai în 6^{min}.

Deducem de aici că viteza motocicletei este de $24 : 6 = 4$ ori mai mare decît viteza mea.

Timpul cîștigat este timpul necesar motociclistului să parcurgă drumul de la întîlnire pînă acasă și înapoi, adică $2 \times 6 = 12$ minute.

Construind diagrama spațiu-timp obținem: ABC pentru drumul motociclistului dacă n-aș fi plecat de acasă, AEF pentru drumul motociclistului ținînd seama de întîlnirea din E, iar OE pentru drumul meu pe jos. Ținînd seama de scări, avem:

$$\operatorname{tg} x = v_m$$

(v_m viteza motocicletei)

$$\operatorname{tg} \beta = v$$

(v viteza mea).

Din triunghiul OEE' și $EE'B$ avem:

$$\operatorname{tg}\beta = v = \frac{EE'}{24}; \qquad \operatorname{tg}\alpha = v_m = \frac{EE'}{6}$$

Rezultă:

$$\frac{v_m}{v} = \frac{24}{6} = 4$$

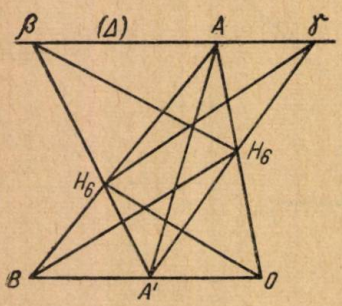
Timpul cîștigat este FC și din triunghiul isoscel EBG:

$$FC = EG = 2 \times 6 = 12 \text{ minute.}$$

Problema 3161

În triunghiul ABC, dreptele care unesc mijlocul A' al laturii BC cu picioarele H_b și H_c a două ceviene din B și respectiv C, sînt tăiate de o dreaptă Δ dusă prin A paralelă la BC în punctele $\beta \equiv (A'H_c, \Delta)$ și $\gamma \equiv (A'H_v, \Delta)$. Să se arate că dreptele $H_b\beta$ și $H_c\gamma$ concură pe mediana AA'. (Enunț generalizat).

Soluție. Întrucît dreapta (Δ) este paralelă cu BC, este evident faptul că triunghiurile $(A\beta H_c, BCH_b)$ și $(AH_b\gamma, BH_bC)$ sînt asemenea. Putem scrie proporționalitatea laturilor:



$$\frac{A\beta}{\beta H_c} = \frac{BA'}{H_cA'} \tag{1}$$

$$\frac{\gamma H_b}{A\gamma} = \frac{H_bA'}{A'C} \tag{2}$$

Înmulțind (1) cu (2) obținem:

$$\frac{A\beta}{\beta H_c} \cdot \frac{\gamma H_b}{A\gamma} = \frac{BA'}{H_bA'} \cdot \frac{A'H_b}{AC} \tag{3}$$

Ținînd însă seama, că $BA' = A'C$, relația (3) devine:

$$\frac{A\beta}{\beta H_c} \cdot \frac{\gamma H_b}{H_bA'} \cdot \frac{H_cA'}{\beta H_c} = 1,$$

adică teorema lui Ceva aplicată cevienelor AA', βH_b, γH_c din triunghiul $\beta\gamma A'$.

Deci, am demonstrat concurența dreptelor AA', βH_b. γH_c.

Observație. Cînd dreptele CH_c și BH_b sînt înălțimi în triunghiul ABC, avem problema 3161.

— Au dat soluții bune: *Rădulescu Mircea*, Constanța; *Rizescu Ilie*, Roșiorii de Vede și *Ioachim Alexandru* ș.m. 1 București.

Problema 3182

Se stabilește între bornele unui motor electric o tensiune constantă egală cu 120 V. Cînd motorul este imobil, curentul care îl străbate este de 20 A; cînd motorul se rotește, curentul este numai de 5 A. Să se calculeze:

a) rezistența interioară a motorului;
b) puterea mecanică pe care o produce cînd se rotește.

(La cercul de fizică din Capitală)

Soluție de *Sorin I. Antoniu*, cl. XI, ș.m. 11 București.
a) Ecuația motorului este:

$$U = E + rI$$

Cînd motorul nu se rotește, forța lui electromotoare e nulă:

$$U = rI$$

Cînd motorul se rotește, avem relația:

$$U = E + rI_1 \qquad (2)$$

Înlocuind în relațiile (1) și (2) valorile cunoscute, avem:

$$120 = r.\ 20 \qquad (1)$$

de unde:

$$r = 6\ \Omega$$

și

$$120 = E + r.\ 5 = E + 30 \qquad (2)$$

de unde:

$$E = 90\ V.$$

b) Știm că bilanțul puterilor motorului este dat de relația:

$$P_c = P_u + P_p$$

unde:

$P_p = rI^2$ este puterea pierdută (dirijată).
$P_u = EI$ este puterea utilă a motorului și
$P_c = UI$ și este puterea primită de motor,
Calculăm aceste puteri:

$$P_c = 120 \cdot 5 = 600\ W$$
$$P_u = 90 \cdot 5 = 450\ W$$
$$P_p = 6 \cdot 5^2 = 150\ W$$

Randamentul motorului este deci:

$$\eta = \frac{P_u}{P_c} = \frac{450}{600} = 0{,}75 = 75\ \%$$

Problema 3322

Un strat de zăpadă la 0° are grosimea de 10 cm. Cîtă căldură solară va trebui să primească pe metru patrat pentru ca să se răspîndească în aer sub formă de vapori la 12°? Densitatea zăpezii se consideră 0,077, iar căldura de vaporizare a apei la 12° este 600 cal.

Cît cărbune va trebui ars pentru a se produce același efect, știind că 1 kg de cărbune degajă prin ardere, 8 000 cal.

* * *

Soluție. Cantitatea de zăpadă pe metru patrat este:

$$10\,000.10.0{,}077 = 7\,700 \text{ g.}$$

Căldura necesară pentru a se topi la 0^0 este:

$$Q_1 = 7\,700.80 \text{ cal.}$$

Căldura necesară pentru ca apa să-și ridice temperatura de la 0^0 la 12^0 este:

$$Q_2 = 7\,700—12 \text{ cal}$$

Căldura necesară pentru ca apa la 12^0 să se transforme în vapori la 12^0 este:

$$Q_3 = 7\,700—600 \text{ cal}$$

Căldura totală va fi:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 7\,700\ (80 + 12 + 600) = 5\,328\,400 \text{ cal.}$$

Cantitatea de cărbune care ar trebui să ardă este:

$$G = \frac{5\,328\,400}{8\,000} = 666\,g.$$

Problema 3323

Un calorimetru de alamă cîntărește 20 g, iar căldura sa specifică este $c = 0{,}095$. El conține 500 g dintr-un lichid a cărui căldură specifică este $c' = 0{,}05$; calorimetrul și lichidul sînt la temperatura de 20^0. Se adaugă 50 g gheață la 0^0. Se cere temperatura finală a amestecului. Căldura de topire a gheții este 80 cal.

* * *

Soluție. Fie x temperatura căutată. Scriem ecuația:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

unde:

Q_1 este căldura necesară pentru 50 g gheață ca să se topească la 0,
Q_2 — căldura necesară pentru ca 50 g apă la 0 să ajungă la temperatura de x^0,
Q_3 — căldura pierdută de calorimetru cînd se răcește de la 20^0 la x^0,
Q_4 — căldura pierdută de lichidul din calorimetru cînd se răcește de la 20^0 la x^0.

Deci, înlocuind, avem:

$$50.80 + 50\,x = 20.0{,}095\ (20—x) + 500.0{,}05\ (20—x)$$

Se găsește pentru x o valoare negativă, deci un rezultat absurd, deoarece un corp amestecat cu gheață nu poate să și topească gheața și să

producă răcirea apei rezultată din topire la o temperatură inferioară lui 0°. Trebuie să înțelegem deci, că, căldura cedată de lichid și de calorimetru nu este suficientă pentru a topi toată gheața.

Fie m cantitatea de gheață topită; 50—m va fi cantitatea de gheață rămasă netopită și deci temperatura finală va fi de 0°, conform cu legile topirii; vom avea în acest caz, o nouă ecuație:

$$80\ m = 20.0{,}095.20 + 500.0{,}05.20,$$

de unde $m = 6{,}725$ g.

Problema 3324

Avem un tub îndoit în U, iar una din ramuri este mai scurtă și închisă (tub pentru demonstrarea legii Boyle-Mariotte). În ramura scurtă volumul aerului închis este de 10 cm³, iar presiunea la care se află este presiunea atmosferică și anume, 76 cm col. mercur. Nivelul mercurului este același în ambele ramuri; se toarnă prin ramura lungă 25 cm³ mercur. Care va fi noul volum și noua forță elastică a gazului, știind că secțiunea tubului este de 1 cm²?

* * *

Soluție. Notăm prin x înălțimea cu care s-a urcat mercurul în ramura scurtă. Cei 25 cm³ se repartizează în AC și în AO și BO. Primul volum de aer este de 10 cm³ și forța elastică 76.

Al doilea volum de aer este $V' = 10-x$ și forța sa elastică este $P' = 76 + 25 - 2x$. Avem deci, după relația $VP = V'P'$,

$$10.76 = (10-x)\ (101-2x).$$

În această ecuație de gradul II, rădăcina mai mică decît 10 este singura acceptabilă; valoarea sa este:

$$x = 2{,}15 \text{ cm};$$

deci:

$$V' = 7{,}85 \text{ cm}^3 \text{ și } P' = 96{,}7 \text{ cm}.$$

Problema 3329

Un generator electric de forța electromotoare $E = 8\,200$ V are o putere de 1 600 kW. Vrem să transportăm această energie la distanța de 100 km, cu o pierdere maximă de 20%. Care este rezistența pe care nu trebuie să o depășească conductorul ce leagă generatorul la receptor?

Dacă transportul (dus-întors) se face printr-un fir de cupru, ce diametru minim va trebui să aibă acest fir știind că rezistența unui fir de cupru cu lungimea de 1 km și cu diametrul de 1 mm este de 21 Ω?

* * *

Soluție. 1. Puterea generatorului este

$$P = E.I = 8\,200\ I = 1\,600 \text{ kW} = 16.10^5 \text{ W}$$

ceea ce dă:

$$I = \frac{16 \cdot 10^3}{82} = \frac{8}{41} \cdot 10^3 \ A$$

Dar pierderea de energie într-un transport se datorește efectului Joule-Lenz, care, într-un conductor de rezistență R, absoarbe pe secundă o energie egală cu

$$W = I^2 \cdot R = \frac{64 \cdot 10^6}{41^2} R \text{ jouli}$$

W trebuie să fie cel mult

$$3{,}20.16.10^5 = 32.14^4 \text{ W}$$

Rezistența maximă a conductorului va fi dată de:

$$\frac{64 \,.\, 10^6}{41^2} R = 32 \,.\, 10^4, \text{ unde } R = \frac{41^2}{200} = 8{,}405 \ \Omega$$

2. Rezistența unui conductor este direct proporțională cu lungimea sa și invers proporțională cu secțiunea sa, sau ceea ce este același lucru, cu pătratul diametrului său.

Pentru că 1 km de cupru cu diametrul de 1 mm are o rezistență de **21** Ω, un fir de cupru de 200 km și de x mm diametru, va avea o rezistență de

$$\frac{21 \cdot 200}{x^2}.$$

Exprimăm că această rezistență este egală cu 8,4 Ω; avem deci:

$$\frac{21 \cdot 200}{x^2} = 8{,}4, \text{ de unde: } x^2 = 500$$

și $x = \sqrt{500} = 22{,}36$ mm.

Astfel, rezistența maximă a firului va trebui să fie 8,4 Ω și dacă este de cupru, diametrul minim trebuie să fie de 22,36 mm.

PROBLEME PROPUSE*)

3621 De pe fundul unui lac se degaje bule de gaze cu diametrul $d_1 = 1$ mm. Cînd ajung la suprafața apei, bulele de gaze au diametrul $d = 1{,}1$ mm. Să se calculeze adîncimea lacului știind că tensiunea superficială a apei este $\gamma = 70$ dyn/cm, iar presiunea atmosferică $p_0 = 1$ kgf/cm^2.

C. Necșoiu

---

*) VIII: (3624, 3629, 3630, 3631, 3634, 3645); IX: (3621, 3622, 3626, 3632, 3635, 3636, 3637,, 3646, 3647); X: (3623, 3625, 3627, 3639, 3643); XI: (3628, 3633, 3638, 3640, 3641, 3642, 3644).

3622. Într-un triunghi dreptunghic ABC fie AH înălțimea dusă din vîrful unghiului drept A. Bisectoarea AL intersectează cercul circumscris în punctul M. Să se exprime segmentul HL și raportul $\frac{MA}{MB}$ în funcție de catetele triunghiului ABC.

Gh. Bazacov, Tr. Severin

3623. Să se rezolve ecuațiile:

$$\sin 2x = 2 \sin (x+a) \text{ și } \sin 2x = 2 \sin^2 (x+a)$$

Gh. Buicliu

3624. Să se afle cel mai mare număr de trei cifre diferite, mai mari ca 5, divizibil cu 19.

Lucian Mănescu

3625. Să se arate că într-un triunghi oarecare ABC, R fiind raza cercului circumscris, avem relația:

$$\frac{ab\cos C + bc\cos B + ca\cos B}{a\sin A + b\sin B + c\sin C} = R$$

Virgil Vîrgolici, student, București

3626. Într-un triunghi oarecare ABC se duc trei drepte AA_1, BB_1, CC_1, concurente în punctul M. Să se stabilească relația:

$$\frac{MA}{MA_1} + \frac{MB}{MB_1} + \frac{MC}{MC_1} = 2 + \frac{MB}{MA_1} \cdot \frac{MB}{MB_1} \cdot \frac{MC}{MC_1}$$

* * *

3627. Să se calculeze expresia:

$$E = (a+b)^{4m} + (a-b)^{4m} + (a^2+ib^2)^{2m} -$$
$$-(a^2-ib^2)^{2m} + (a^4+ib^4)^m - (a^4+ib^4)^m, \text{ unde } i^2 = -1$$

C. Ionescu-Țiu

3628. Să se reprezinte grafic funcțiile:

$$y_1 = \operatorname{arc\,tg} \frac{\sqrt{1-x^2}}{1+x} \quad \text{și} \quad y_2 = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x-1}$$

* * *

3629. Două cercuri O_1, O_2 de raze R_1, R_1 se taie în A și B.

Să se ducă prin A o secantă MN, astfel ca $AM : AN = R_1 : R_2$.

2. Să se arate că AB este bisectoarea unghiului MBN.

3. Tangentele în M, N la cele două cercuri se taie pe dreapta AB.

4. Tangenta în B la cercul BMN taie cele două cercuri în M' și N'; dreptele AM', AN' sînt paralele respectiv cu BN și BM, iar cercul $AM'N'$ este tangent dreptei MN.

C. Coșniță

3630. Se dau numerele: $N = a\ a\ b\ b$ și $N = c\ 3\ 3\ c$; să se determine valoarea numerică știind că $N : N' = b$

Lucian Mănescu, R. Vîlcea

3631. Un mobil pleacă din repaus dintr-un punct A în linie dreaptă, trece prin B și C și ajunge în D în felul următor:

— De la A la B cu o mișcare uniform accelerată cu accelerația egală cu 10 cm/s². — De la B la C cu o mișcare uniformă cu viteza pe care a cîștigat-o în B. — De la C la D cu o mișcare uniform întîrziată, cu o accelerație egală cu 10 cm/s². Punctul C este astfel ales, încît mobilul începînd din acest punct să-și încetinească mișcarea cu accelerația negativă astfel, încît să se oprească în D. Dîndu-se distanța $AD = 14{,}250$ km, timpul de parcurgere de la B la C egal cu $13\frac{2}{3}$ minute, să se determine:

a) Timpul total de parcurgere de la A la D; b) Viteza maximă pe care o capătă mobilul; *c)* Distanțele AB, BC și CD; d) Se vor construi diagramele accelerației, vitezei și spațiului în funcție de timp.

(Olimpiada de fizică, cl. VIII-a etapa locală 1959)

3632. De capetele unei pîrghii de ordinul I presupusă fără greutate sînt suspendate cu două fire, două corpuri de densitate ϱ avînd aceeași masă. Cele două corpuri sînt cufundate în două vase care conțin lichide diferite cu densitatea ϱ_1 și ϱ_2. Să se determine raportul care trebuie să fie între lungimile l_1 și l_2 ale brațelor pîrghiei, pentru ca pîrghia să stea în echilibru.

(Olimpiada de fizică, cl. IX, etapa locală 1959)

3633. Să de triunghiul ABC în care se ia ceviana AA'. Dreptele $A'D$ și $A'E$ egal înclinate față de AA' întîlnesc laturile CA și AB în D și E. Perpendiculara în A' pe AA' întîlnește aceleași laturi CA, AB în C' și B'. Să se demonstreze că dreptele AA', $B'D$, $C'E$ sînt concurente.

Virgil Ghițescu

3634. Să se determine un număr de două cifre astfel încît, așezînd o aceeași a treia cifră, fie între cifrele numărului căutat, fie înaintea lui, să se mărească de un același număr de ori.

Alex. Stoenescu

3635. O dreaptă taie laturile AB, BC, CD, DA ale unui patrulater oarecare, respectiv în punctele L, M, N, P. Să se arate că

$$AP \cdot BL \cdot CM \cdot DN = AL \cdot BM \cdot CN \cdot DP \cdot$$

Corneliu Georgescu

(În legătură cu problema 2747).

3636. Să se verifice identitatea:

$$\log_{a^2} x + \log_{a^6} x + \log_{a^{12}} x + \ldots + \log_{a^{n(n+1)}} x = \log_a \sqrt[n+1]{x^n}$$

Petre St. Simon

3637. Fiind dat triunghiul ABC să se determine pe latura AB un punct M astfel ca $MA + AC = MB + BC$.

Gabriel Tirtan

(În legătură cu problema 2894).

3638. Să se calculeze limita expresiei

$$\frac{\sin 4x}{1 - 2\sin 2x - \cos 4x}$$ pentru $x = o$ și pentru $x = \pi$

e

C. Ionescu-Țiu

3639. Cînd se intercalează într-un circuit electric o rezistență suplimentară de 1 Ω, un ampermetru așezat în acest circuit arată că intensitatea curentului scade de la 2 A la 1 A. Dacă se înlocuiește această rezistență necunoscută, ampermetrul arată 0,5 A.

Să se calculeze rezistența necunoscută și forța electromotoare a generatorului.

(Olimpiada de fizică cl. X etapa locală 1959)

3640. O carte este iluminată de 2 becuri. Razele primului bec cad sub un unghi de 30°, iar ale celui de al doilea sub un unghi de 45° față de normală. Proiecțiile becurilor pe planul cărții sînt egal depărtate de carte.

Ce intensitate trebuie să aibe al doilea bec pentru ca el să producă o aceiași iluminare ca și primul a cărui intensitate este de 60 candele ?

(Olimpiada de fizică cl. XI etapa locală, 1959)

3641. Să se calculeze accelerația gravitațională g_1 într-un punct oarecare A de pe pămînt, știind că un ceasornic cu pendul care indică ora exactă într-o localitate B, întîrzie în punctul A cu a secunde în 24 ore. Accelerația gravitației în localitatea B este g_2.

(Olimpiada de fizică cl. XI etapa locală, 1959)

3642 Dacă un punct material vibrează după legea $x = a \sin \omega t$ să se afle: a) valorea elongației la momentul $t = \frac{T}{12}$; b) Timpul după care elongația este maximă.

(Olimpiada de fizică cl. XI etapa locală, 1959)

3643. Să se arate că polinomul :

$$2(x^{2k} - x^{2k-1} + x^{2k-2} \ldots + 1)(x^{2k+2} - x^{2k+1} + x^{k} \ldots + 1) - (x-1)^2$$

este divizibil prin $(x^2 + 1)$. Să se afle cîtul.

C. Coșniță

3644. O secantă mobilă în jurul focarului F al unei parabole întîlnește directoarea (Δ) în M, iar parabola în N și P.

1. Să se arate că punctele M, F, N, P formează o diviziune armonică.
2. Proprietatea e adevărată pentru orice conică ?

N. C. Ciomu

3645. Pentru ca un satelit artificial al pămîntului să se rotească pe o orbită circulară la înălțimea de 800 km trebuie să aibe o viteză tangențială de 7,5 km/s. Satelitul este lansat pe verticală cu o rachetă purtătoare în trepte, care se urcă uniform accelerat pînă la 800 km înălțime, unde trebuie să atingă viteza de 7,5 km/s.

Să se calculeze: a) Accelerația rachetei purtătoare; b) Durata mișcării; c) Viteza unghiulară a satelitului; d) Perioada de rotație a satelitului; e) Accelerația centripetă; f) De cîte ori înconjoară satelitul pămîntul în 24 ore? Raza pămîntului = 6360 km.

(Olimpiada de fizică, cl. VIII-a etapa locală, 1959)

3646. Două sfere de plumb egale și avînd aceeași temperatură se mișcă pe aceeași direcție rectilinie în sensuri opuse. Se consideră că sferele se opresc prin lovire, iar în momentul lovirii au fiecare viteza de 100 m/s. Prespunem că 16,4 din căldura produsă prin lovire se pierde prin radiere.

Să se arate că: a) Variația temperaturii produsă prin lovire nu depinde de masa sferelor; b) Să se calculeze variația temperaturii știind că plumbul are căldura specifică 0,05 cal./g.grad. Echivalentul mecanic al caloriei este 4,18 Jul/cal.

(Olimpiada de fizică, cl. IX, etapa locală, 1959)

3647. Cu ajutorul unei prese hidraulice vrem să exercităm asupra unui corp o forță de 4000 kgf. Știind că secțiunile pistoanelor sînt în raportul 1/40, iar pîrghia care acționează pistonul mic este de ordinul II, avînd brațele în raportul 1/10, să se determine valoarea forței pe care trebuie s-o exercităm la extremitatea pîrghiei.

Virgil Atanasiu

EXERCIŢII ŞI PROBLEME PROPUSE PENTRU ŞCOALA DE 7 ANI *)

E: 1328. O cooperativă agricolă de producție a repartizat tot terenul arabil de 190 ha pentru următoarele culturi: pentru porumb 4/3 din suprafața însămînțată cu grîu pentru mazăre 1/2 din suprafața rezervată pentru porumb; pentru sfecla de zahăr 1/4 din suprafața rezervată pentru mazăre; iar pentru grădina de zarzavat, o suprafață egală cu suprafața rezervată pentru sfecla de zahăr

Cîte hectare au fost repartizate pentru fiecare fel de cultură?

Florea I. Dumitrescu, Valea Stanciului

E: 1329. Dacă un biciclist se mișcă uniform străbătînd 8 metri pe fiecare secundă, la ce oră trebuie să plece el din stațiunea balneo-climaterică Vasile Roaită pentru a ajunge la Constanța la ora 7 și 30 de minute, știind că distanța pînă la Constanța este de 20 km?

Stelian Lambă

---

*) V: (1328, 1329, 1330, 1331, 1332); VI: (1333, 1334, 1335, 1336, 1337); VII: (1338, 1339, 1340).

E: 1330. Trei întovărășiți și-au semănat împreună pămîntul cu porumb. Pentru însămînțarea pămîntului a fost nevoie de 15 duble porumb. Primul întovărășit a contribuit cu 8 duble porumb, al doilea cu 7 duble, iar al treilea, neavînd porumb, le-a dat celor doi tovarăși 150 lei. Cum și-au împărțit cei doi întovărășiți banii primiți de la al treilea întovărășit?

Paul Tutungiu, Călărași

E: 1331. În urma ținerii consiliului pedagogic detașamentul de pionieri al unei școli a primit ca sarcină strîngerea a 4521 kg de spice. Detașamentul a fost împărțit în 5 grupe care s-au luat la întrecere. După strîngerea spicelor s-a constatat că grupa I-a a strîns de 8 ori mai multe spice decît grupa a II-a; a II-a a strîns de 5 ori mi mult decît a III-a. Dacă grupa a III-a a strîns de 6,4 ori mai multe spice decît a V-a, iar a IV-a de 6 ori mai multe spice tot decît grupa V-a, să se afle cantitatea de spice strînsă de fiecare.

Gh. Iovan, elev, Tr. Severin

E: 1332. Cum trebuie să schimbăm un bilet de bancă de 100 lei într-un număr minim de părți alicote, astfel ca să putem efectua cu acestea o cumpărătură de orice valoare ar fi ea între 1 ban și 100 de lei, fără nici un alt schimb?

Kiss Ernest, Cluj (M.F.L.)

E: 1333. Un densimetru pentru lichide mai ușoare decît apa se cufundă în petrol lampant și dezlocuiește un volum cu 25% mai mare decît volumul pe care îl dezlocuiește cînd este cufundat în apă curată.

Se cere greutatea specifică a petrolului lampant.

C. Necșoiu

E: 1334. Exprimați numărul 1959 scris în baza 10 într-un număr scris în baza 6, apoi același număr să fie exprimat în baza 12.

* * *

E: 1335. La o fabrică de sticlă se comandă 300 tone sticlă. Sticla se prepară din 68 părți nisip, 36 părți sodă și 20 părți var.

Cîte kilograme sînt necesare de fiecare fel?

* * *

E: 1336. Să se demonstreze că, dacă două numere sînt prime între ele, atunci suma și diferența lor sînt prime cu produsul lor.

* * *

E: 1337. O roată face pe o distanță 60 de învîrtituri, iar o altă roată 50 de învîrtituri. Să se afle această distanță știind că lungimea circumferinței uneia din roți este cu 5,2 dm mai mică decît a celeilalte.

* * *

E: 1338. Să se construiască grafic trapezul isoscel $ABCD$ în care $BC = AD = 3$ cm, $OM = 0{,}7$ cm și $R = 4$ cm, unde M este intersecția

diagonalelor AC cu BD, O este centrul cercului circumscris trapezului, iar R raza acestui cerc.

C. Ionescu-Ţiu

E: 1339. Dacă $a+b+c=0$, să se arate că:

$$\frac{(a+x)(a+y)(a+z)}{(a-b)(a-c)}+\frac{(b+x)(b+y)(b+z)}{(b-c)(b-a)}+\frac{(c+x)(c+y)(c+z)}{(c-a)(c-b)}=x+y+z$$

C. N. Tudor

E: 1340. Două robinete, curgînd împreună, umplu un bazin în 9 ore şi 36 minute. Dacă ar curge separat, primul robinet ar umple acelaşi bazin în 8 ore mai puţin decît al doilea robinet. Să se afle timpul în care fiecare robinet umple bazinul?

Marica Ştefan

ASUPRA ACTIVITĂŢII CERCULUI DE MATEMATICĂ AL CLASELOR A X-A

Ş. m. 1 PLOEŞTI

La noi în şcoală, matematica se bucură de o mare popularitate, fapt demonstrat elocvent de activitatea la G.M.F. seria B, de participarea entuziastă la cercurile organizate în şcoală pe clase sau la cel pe oraş, de discuţiile pline de pasiune purtate de elevi în jurul diferitelor chestiuni de matematică.

În anul şcolar 1956—1957, s-a constituit cercul de matematică al claselor a X-a. Cercul a continuat să-şi desfăşoare activitatea şi în anii următori.

Scopul cercului este de a aprofunda unele probleme tratate la orele de curs, de a prezenta altele noi legate de materia clasei, de a discuta unele chestiuni alese de matematică, de a încuraja activitatea de rezolvitori la G.M.F. seria B, în fine de a lărgi orizontul matematic al membrilor săi.

Şedinţele cercului au loc bilunar, desfăşurîndu-se alternativ sub două forme: şedinţele propriu-zise ale cercului şi şedinţele în care se dau consultaţii privind problemele mai dificile din G.M.F. seria B. La fiecare şedinţă iau parte 35—40 de elevi dintre cei mai buni ai claselor a X-a, existente în şcoală.

În prima parte a unei şedinţe se prezintă unele chestiuni teoretice, referate privind viaţa matematică, scurte prezentări biografice a unor matematicieni iluştri, scurte relatări privind cărţi de specialitate recent apărute şi probleme propuse.

În a doua parte a şedinţei se prezintă soluţii la problemele propuse în şedinţa anterioară.

Pentru a stimula o activitate cît mai largă, s-a alcătuit o evidenţă a activităţii fiecărui membru. Această evidenţă se realizează prin biletele pe care membrii cercului scriu numele lor şi numărul de ordine al fiecărei probleme rezolvate luată dintre cele propuse la începutul fiecărei şedinţe, de către responsabilului cercului.

În acest an școlar, prima ședință a avut loc la 4 octombrie 1958, fiind consacrată aniversării unui an de la lansarea primului satelit artificial al pământului, prezentîndu-se un referat privind detalii tehnice ale lansării de sateliți artificiali.

Apoi ședințele au avut loc cu regularitate, cu un program variat, interesant, alcătuit conform sugestiilor venite de la membrii cercului.

În ședința din 29 noiembrie, tov. profesor Ion Grigore a vorbit la început despre „Polinoame simetrice și omogene" în legătură cu ușurarea descompunerii unui polinom în factori, demonstrînd teoremele fundamentale ale polinoamelor simetrice și omogene, accentuîndu-se constatări remarcabile, ca de exemplu, faptul că simetria este o proprietate invariantă față de operațiunile fundamentale.

În legătură cu extinderea formulei binomului lui Newton s-a vorbit în continuare despre forma canonică a puterii a n-a a sumei $(x_1 + x_2 + \ldots\ldots + x_n)$

$$(x_1 + x_2 + x_3 + \ldots\ldots + x_k)^n = \sum \frac{n!}{\alpha_1!\,\alpha_2! \ldots \alpha_k!}\, x_1^{\alpha_1}\, x_2^{\alpha_2} \ldots\ldots x_k^{\alpha k},$$

unde $\alpha_1 + \alpha_2 + \ldots\ldots + \alpha_k = n$ și unde $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_k$ sînt întregi, pozitivi.

Expunerea a fost ilustrată cu numeroase exemple. În partea a doua a ședinței, s-au dat soluții la problemele propuse în ședința precedentă.

1. *Astfel, s-a rezolvat sistemul:*

$$x(-a+b+c)=y\ (a-b+c)=z\ (a+b-c) = \frac{4xyz}{a+b+c}$$

Înmulțind, membru cu membru, ecuațiile formate de prima expresie cu a patra, a doua cu a patra și a treia cu a patra, se obține:

$$xyz.\ \Pi\ (-a+b+c) = \frac{64\,x^3y^3z^3}{(a+b+c)^3},\ \text{de unde:}$$

$$xyz = \frac{(a+b+c)\sqrt{(a+b+c)\cdot\Pi(a+b+c)}}{8}. \qquad (1)$$

Considerînd ecuația $x\,(-a+b+c) = \frac{4xyz}{a+b+c}$, avem:

$$yz = \frac{(a+b+c)\,(-a+b+c)}{4}. \qquad (2)$$

Împărțind, membru cu membru relațiile (1) și (2), se obține:

$$x = \frac{\sqrt{(a+b+c)\cdot\Pi(a+b+c)}}{2(-a+b+c)}.$$

Considerînd a, b, c ca fiind laturile unui triunghi, avem:

$$x = \frac{S}{p-a} = r_a.$$

La fel, se obține $y = r_b$, $z = r_c$, unde r_a, r_b, r_c sînt razele cercurilor exînscrise triunghiului.

2. *Pentru ecuația:*

$$ax^3 + bx^3 + \frac{b^2}{3a}x + d = 0,$$

s-au dat de către elevii *Nicolae Viorel* și *Fezi Adrian* soluțiile:

Soluția I. Ecuația se mai poate scrie succesiv:

$$a^3x^3 + 3a^2 \cdot \frac{b}{3} x^2 + 3a \cdot \frac{b^2}{9} x + \frac{b^3}{27} - \frac{b^3}{27} + b^2d = 0$$

$$\left(ax + \frac{b}{3}\right)^3 = \frac{b^3}{27} - a^2d,$$ de unde se află imediat x.

Soluția II. Se face substituția $x = y \frac{b}{3a}$

Ecuația devine:

$$a\left(y^3 - \frac{b}{a}y^2 + \frac{b^2 \cdot}{3a^2} y - \frac{b^3}{27a^3}\right) + b\left(y^2 - \frac{2b}{3a}y + \frac{b^2}{9a^2}\right) +$$

$$+ \frac{b^2}{3a}\left(y - \frac{b}{3a}\right) + d = 0.$$

Desfăcînd parantezele și reducînd termenii asemenea, avem:

$ay^3 = \frac{b^3}{27a^2} - d$, de unde se află imediat y și apoi x.

S-a rezolvat apoi problema: *„Să se arate că dacă $(p+1)$ este prim cu 6, atunci suma $S = n^2 + (n+1)^2 + (n+2)^2 + ... + (n+p)^2$ se divide cu $(p+1)$.*

Soluție. Avem:

$S = n^2 + (n^2 + 2n + 1^2) + (n^2 + 2 \cdot 2n + 2^2) + \ldots + (n^2 + 2 \cdot pn + p^2).$

$S = n^2(p+1) + 2n\ (1 + 2 + 3 + \ldots + p) + (1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + p^2).$

$S = \frac{p+1}{6}[6n^2 + 6np + p(2p+1)]$, de unde se vede condiția ca $(p+1)$ să fie prim cu 6, pentru ca S să se dividă cu $(p+1)$.

Observîndu-se că termenii sumei sînt pătratele a $p+1$ numere consecutive, elevul *Nicolescu Basarab* a prezentat generalizarea: *„Să se calculeze suma pătratelor termenilor progresiei aritmetice $a_1, a_2 \ldots a_n$* de rație r, stabilindu-se formula:

$$S = \frac{n}{6}\left[6a_1^2 + 6(n-1)a_1r + (n-1)(2n-1)r^2\right]$$

Pentru cazul particular $r = 1$; $n = p + 1$; $a_1 = n$ se obține problema de mai sus.

După ce s-au rezolvat cîteva probleme, ședința a luat sfîrșit.

Căutînd să păstreze buna tradiție a școlii noastre, membrii cercului se străduiesc să asimileze cît mai multe cunoștințe pe tărîmul matematicii pentru ca să-și poată aduce mai tîrziu aportul lor la progresul tehnic al țării.

Nicolescu A. Basarab
elev Școala medie nr. 1 „I. L. Caragiale"
Ploești

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

(urmare la soluțiile primite pînă la 15 decembrie 1958)

GIURGIU. *Șc. Medie 1.* Cl. VIII. Popescu Gh. Adina (3187—89, 208, 43, 44, E: 1133—43, 46—58, Cl. IX. Dicu M. Coriolan (3110, 20, 22, 23, 25, 30, 33, 34, 49, 51). Dumitrescu O. Alex. (3110, 20, 22, 23, 25, 30, 32—34, 43, 49, 51, 62, 55). Slăvescu V. Chiru (3187—90, 91, 98, 202, 08, 09, 12, 17, 19, 43, 53, 57). Cl. X. Drăgan I. Petru (3204, 14, 24, 25, 36, 39, 42, 45, 54, 58, 65, 66, 68, 69, 72, 76, 78, 80, 82, 309, 11, 12, 14, 15, 17, 22, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 35—40). Fudulea C. Nicolae (3284, 97, 99, 325, 32, 38, 39, 59, 60, 63). Mălureanu Gh. (3188, 90—92, 97—99, 201, 02, 04, 05, 08, 09, 19, 27, 38, 43, 57, 95—99, 302). Popescu O. Radu (3259, 303, 11, 14, 15, 17, 22, 26, 28, 31, 35, 36, 38—40, 42, 54, 55, 59, 60, 63—70, 72, 73, P). Cl. XI. *Vișinescu M. Mihai* (3163, 65, 78, 83, 312, 15, 22—25, 27, 29, 32, 37—39, 41—50, 56, 59—61, 63, 67, 69, 72, 73, 76, 78, 79, 81, 88, 93, 97, 98, 400—02, 15—17, 19, 21—24).

GOGOȘARI (Reg. București) Șc. de 7 ani. Cl. VI. Stăncescu Veronica (3295, 96, E: 1181—85, 87, 91, 93, 200, 02, 04).

HOREZU (Reg. Pitești). *Șc. Medie.* Cl. VIII. Beldiman N. Gheorghe (E: 1130, 33, 34, 44, 46, 54, 59, 64, 66, 83, 87, 93). Boaghe Gheorghe (E: 1134, 44, 50, 55, 54, 56, 78, 87, 93). Buricea I. Ana (E: 1133, 34, 44, 46, 54, 61, 66, 78, 81, 82, 85, 87, 89). Cazacu I. Elena (E: 1134, 44, 46, 54, 66, 82, 85, 87, 89, 93). Catrina I. C-tin (E: 1133—35, 39, 44, 50, 56, 66, 85, 87, 93). Codaș D. (E: 1133—35, 44, 46, 50, 56, 64, 66, 83, 85, 87, 92, 93). Cocioabă N. Vintilă (E: 1133—35, 44, 46, 50, 59, 64, 66, 81, 83, 87). Ene I. Aurel (E: 1133—35, 39, 44, 46, 50, 64, 66, 74, 76, 83, 85, 93). Govoreanu D. Const. (E: 1114, 33, 34, 44, 46, 51, 66, 81, 83, 85, 87, 93). iGlu I. Ioan (E: 1133, 34, 44, 54, 60, 81, 85, 78, 87, 89). Iliescu D. Ioan (E: 1133, 34, 46, 63, 64, 66, 74, 82, 83, 85, 87, 94). Lupu C. Maria (E: 1134, 44, 46, 54, 66, 81—83, 35, 87, 89, 93). Lungu Ion (E: 1133, 34, 44, 46, 54—56, 66, 85, 87, 93). Monea C. Ion (E: 1131, 33—35, 44, 46, 50, 56, 66, 82, 85, 93, 96). Presură I. Irina (E: 1134, 35, 44, 66, 85, 87, 89, 93). Persu N. Dan (E: 1134, 39, 44, 50, 56, 64, 66, 85, 87, 93). Popa Cornelia (E: 1140, 48, 50, 51, 56, 59, 61, 64, 66, 74—76, 79, 81, 93, 99, 200, 10, 11, 14, 16). Petrescu Traian (E: 1133, 34, 44, 46, 54, 59, 64, 66, 81, 83, 85, 87). Răbocică D. Ion (E: 1133—35, 39, 40, 50, 56, 85—87). Sodolescu M. Gheorghe (E: 1133—35, 39, 44, 50, 56, 66, 85, 87, 93). Tudorică Petre (E: 3133, 34, 44, 46, 54, 59, 64, 66, 81, 83, 85, 87). Cl. IX. Antonescu N. Maria (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 47, 49, 87, 88, 90, 97). Nicoliță Sanda (3120, 22, 23, 25, 30, 49, 62, 87, 90, 97). Cl. X. Băltățeanu Gheorghe (3267, 68, 74, 81, 84, 91, 96, 98, 305). Badea I. Vasile (3187—89, 97—99, 201 08, 09, 296, 306). Constantinescu Ștefan (3187, 88, 97—99, 201, 08, 09, 91). Constantin V. Valerian (3120, 22, 24, 25, 30, 31, 36, 44, 47—49, 51, 81, 87, 90, 96, 97, 201, 08, 12, 15, 19, 27, 43, 47, 68, 74, 91, 96, 98, 99, 305). Matei Ileana (3274, 91, 96, 98, 99, 303, 05, 38, 73). Tue P. Liviu (3187, 96, 97, 208, 12, 15, 19, 27, 91, 305). Ureche I. Dumitru (3190, 208, 12, 15, 47, 68, 89, 91, 96, 98, 305, 38). Cl. XI. Băluță D. Dumitru (3103, 15, 16, 20, 22, 25, 30, 34, 62, 71). Ispas Mihai (3109, 15, 20, 22, 25, 30, 34, 62, 71, 87, 89, 97—99, 201, 02, 05, 08—10). Mateescu Bebe (3187, 90—92, 95—99, 202, 03, 05, 08, 12, 13, 19, 27, 38, 47).

HIRȘOVA (Reg. Constanța). *Șc. Medie.* Cl. XI. Grigorescu D. Nicolae (3195, 97—203, 05, 07, 08).

HUNEDOARA *Șc. Medie* Cl. XI. Hănzulea Nicola,e (3107, 09, 15, 16, 20—22, 25, 27, 28, 30, 33, 34, 36, 37, 49, 51, 62, 75, 87, 90, 95—97, 201, 02, 05, 08—10, 29, 38, P).

IANCA (Reg. Galați). Cl. X. Oncea Gheorghe (3187—89, 202, 41, 43, 84, 96, 97, 99, 231). *Abs.*. Stoica I. Gheorghe (3259, 70, 72, 73, 81—83, 86—88, 96).

IAȘI. *Student.* Alexiu Dan (fac. mat.) (3266, 73, 300, 01, 04, 17, 25, 32, 36, 38, 39, 41, 54, 63, 68). *Șc. Medie 1 „Mihail Eminescu".* Cl. XI. Cozma Nicolae (3202, 24, 31, 34, 38, 41, 44, 45, 61, 64, 71, 311, 13, 14, 17, 19, 32, 33, 38, 39). Manole Corneliu (3187—303. 05, 07—13, 15, 16, 19, 21, 24, 27—29, 34, 35, 40, 41, 43—45, 47, 48, 52, 61, 67 P). Tureanu Aurel (3070, 71, 80, 82, 86, 93, 94, 100, 02, 09, 25, 28, 30, 32—37, 45, 46, 51, 62, 87, 97, 99, 202, 09, 38, 69, 84, 99). *Șc. Medie 3 „C. Negruzzi".* Cl. X. Masgras Vasile (3187, 88, 90—92, 96—99, 201, 03, 08, 09, 17, 20). Cl. XI. Brînzei P. Dan. (3187, 88, 96, 216, 25, 44, 50, 69, 72, 80, 85, 87, 91, 317, 37, 42, 46, 53—60, 62, 63, 66—68). *Nanu G. Octavian* (3188, 200, 12—14, 16, 19, 22—24, 26, 32, 35, 38, 40, 42, 49, 50, 53, 54, 56—61, 64—66, 68, 74, 80, 83—85, 87, 89—93, 95—98, 300—04, 17—09, 11, 13, 17, 35, 38—40, 59). *Solomon Sender* (3107—09, 11, 16, 17, 19, 27—29, 35—38, 40, 42—44, 47, 48, 70, 73, 75, 76, 81, 84, 87—91, 93, 95—206, 08—10, 15, 17,

19, 21, 27, 29, 38, 40—44, 47, 48, 50, 52—54, 57, 60, 65, 69, 70, 74, 80, 81, 86, 88, 94). Șc. Medie nr. 4 Cl. VI. Georgescu Marieta (E: 1159, 64—66, 73, 74, 81, 91, 200, 01, 07, 08. *Șc. Medie 6 „Vasile Alexandri"*. Cl. IX. *Bleichman Harry* (3108, 20, 22, 33, 45, 67, 75, 83, 84, 86—88, 97, 99, 200, 02, 04, 05, 09, 11—16, 18, 191, 23, 24, 27, 30, 31, 35—38, 41, 43, 44, 46—50, 59—61, 63, 67, 80, 86—90, 95—97, 302, 02, 06, 26, 35, 36, 38, 40, 42, 54, 55, 62, 65, 66, 68). *Șc. de 7 ani nr. 7*. Cl. VII. Weisbuch Eva (E: 1159, 62—69, 73). Institutul Pedagogic an I. Munteanu Petru (3297—99, E6 1160, 65—67, 71, 72, 74—76, 78, 79).

LUGOJ (Reg. Timișoara). Abs. Fonaș Ioan (3190, 201, 10, 17—19, 46, 57, 81, 98, 99, 332, 38, 39). *Șc. Med. 1*. Coriolan Brediceanu (Cl. V. Popovici Mariana (E: 1165, 67, 74). Cl. VIII. Boldea Ion (E: 1133, 35, 47, 53, 60, 62, 64, 66, 74). Iorga Valleriu (3187—89, 97, 98, 203, 43, E: 1135, 47, 56). Petrescu Letiția (E: 1133, 35, 47, 50, 53, 56, 60, 61, 64, 65, 74, 78). Turcon Virgil (E: 1133, 35, 42, 44, 46, 47, 50, 55, 56). Weissgerber M. (E: 1134, 53, 55, 56, 66, 67, 78). Cl. IX. Seleacu Vasile (3187, 90, 97, 208, 81, 98, 99, 302, 03, 05, 31). Cl. XI. Boja Nicolae (3187, 89, 90, 95, 97, 98, 200—03, 05, 08—10, 43). Munteanu Ionel (3205, 09, 21, 53, 301, 22—24, 29, 38, 41).

MEDIAȘ (Reg. Stalin) *Șc. Med. 2*. Cl. XI. Kelp Horst (3201, 02, 08—10, 15—18, 21, 47, 65, 74, 80). Sturm Klaus (3265, 68, 70, 74, 80, 81, 86, 94—300, 02—05). Theil Gunter (3120, 22, 25, 62, 268, 70, 77, 80, 81, 98, 99).

MORENI. Cl. VIII. Frățiloiu Gh. (E: 1133, 34, 42, 46, 48, 50, 52, 55, 56, 61, 64, 66, 68, 71, 72, 74, 78, 79, 97). Moraru Ion (E: 1133, 35, 42, 46, 50, 56, 57, 64, 66, 67, 72, 78, 97, 219, 95). Moîlic Sorin (3120, 21, 22, 79 (E: 1121—27, 29—31, 33, 34, 40, 42, 46, 48, 50, 52, 55, 56, 61, 64, 66, 68, 71, 72, 74, 78, 79). Ștefănescu Decebal (E: 1133, 35, 42, 66, 70—72, 78, 82—84, 202, 11, 16). Cl. IX. Paraschivoiu Gh. Ioan (3187—90, 97—99, 201, 04, 08, 09, 17, 19). Cl. X. Butoi Octavian (3103, 07, 96, 97, 280, 332, 36, 38, 39, 60). Bitică N. Marian (3189, 202, 04, 05, 15—17, 19, 70, 81, 95, 97, 99). Hăleanu Gh. (3190, 98, 208, 09, 13, 15, 16, 46—48). Iarca Dan (3120—22, 24, 25, 36, 87, 88, 90, 97—99, 201, 08, 09, 38). Lupea A. Gheorghe (3188, 95, 99, 202, 16, 17, 70, 81, 95, 97, 99). *Moțlic Emilian* (3072, 129, 67, 76, 82, 83, 93, 95—97, 201, 02, 07, 13, 16, 19, 20, 42, 51, 54, 56, 66, 68, 69, 72, 78, 310, 14, 15, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 29, 32, 33, 38—40, 42, 44, 45, 48, 49, 54, 56, 59—63, 67—70, 72, 73 P). Niță C. (3195, 203, 05, 08—19, 43, 46—50, 53, 56, 81, 97—99). Paraschivoiu Gh. Alex. (3191, 99, 201, 04, 08, 09, 11, 15—17, 27, 28, 49, 86, 95, 97). Popescu Al. Mihail (3188, 90, 99, 201, 04, 08, 11, 15, 17, 86, 95, 97, Rădulescu Spiridon (3190, 92, 203, 05, 08—19, 21, 27, 29, 34, 38, 41). Roșculeț Teodora (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 33—37, 44, 49, 51, 62, 87, 89, 98, 208, 09, 95). Tocan A. Elvira (3187—89, 95, 97, 201—03, 05, 27, 38). Tudor Gheorghe (3242, 80, 328, 32, 36, 38, 39, 60, 63).

OCNA MUREȘ (Reg. Cluj. Șc. Medie. cl. XI. Rusu Ștefan (3124, 31—39, 41—47, 49, 51, 56, 58, 60, 62—64, 66, 67, 70, 72, 74, 75, 79, 82—84).

ORADEA. *Șc. Medie 1*. Cl. V. Borcea Sorin (E: 1164, 66, 67, 74, 80, 91, 93, 96, 200, 01, 07). Cl. VIII. Negruț Ilie (3134, 88, 97, 208, 15, 43, 47, 95—98, 302, 03, E: 1137, 38, 45, 48, 49, 56—60, 63, 68, 69, 71, 72, 77, 79). Cl. IX. Hulea Ion (3125, 30, 34, 49, 90, 98, 247, 67, 95, 302, 03, 05). Zoran Valeriu (3187—89, 97—99, 201, 09, 20—23, 30—37, 43, 96). Cl. X. Pascovici Gh. (3189—92, 97, 99, 203, 27, 43, 88, 97). Tiponut Virgil (3121, 30, 33, 34, 48,, 49, 51, 81, 87, 97, 98, 209, 17, 57). Cl. XI. Baciu Ioan (3187, 89, 92, 93, 95, 97, 98, 201—03, 05, 07—10, 21, 29, 36). *Cartiș Dan* (3089, 103, 07, 09, 12—25, 27—36, 38—42, 49, 51, 56, 60—62, 64, 65, 69, 72, 74, 75, 84, 87—93, 95—98, 201—03, 05, 07—10, 19, 21, 36, 38, 39, 41, 44, 99). Onescu Victor (3109, 10, 20, 22—25, 27, 30, 32, 34, 87, 93, 95—203. *Pop Corneliu* (3118, 20, 21, 43—45, 70, 77, 81, 87—89, 93—95, 99, 200, 04, 06, 08, 12, 15, 16, 19, 21, 27, 34, 35, 38, 39, 41—44, 46—50, 53, 56, 63, 70, 73, 74, 81—84, 86, 88, 91—300, 02, 08). Șc. de 7 ani nr. 13 Cl. V. Pleșa Romulus (E: 1133—35, 38, 40, 41, 43, 50—56, 63—67, 73, 74, 76). *Șc. Medie Salonta*. Cl. VI. Roman C-tin (E: 1133, 46, 50, 53—55, 59, 64, 68, 76, 93). Cl. X. aMnuș Francisc (3120, 22, 25, 30, 32—34, 37, 44, 49, 51, 62).

ORAȘUL STALIN. *Șc. Medie nr. 1*. Cl. IX. Dimitriu Adrian (3187, 90, 201, 60, 80, 95—98, 302, 03). Garabedian M. (3265, 66, 95—98, 63, 303, 05, 39). Garabedian R. (3265, 66, 73, 88, 96, 97, 303, 39, 63, 72). Ionescu Monica (3265, 66, 86, 88, 95—98, 303, 05, 39, 63). Savu Silvia (3189, 90, 97, 201, 11, 17, 19, 43, 47, 86, 96, 98, 302, 03). Șerban Doina (3187—89, 97, 98, 201, 08, 09, 43, 73, 80, 81, 83, 86, 88, 95—98, 302, 03, 38, 39). Cl. X. Cioacă Mioara (3267, 68, 81, 88, 95—97, 99, 302, 03, 05). Cl. XI. Anghelescu Ștefan (3270, 81, 301, 98, 25, 41, 56, 60, 63, 69). Bot Octavian (3188—91, 93—203, 05, 07—10, 16, 17, 19, 29, 43, 48, 50, 53, 54, 56). 338). Lazăr Horia (3195, 98, 200, 01, 03, Dîrțu Ștefan (3270, 81, 86, 91, 95—98, 99,

08—10, 21, 29, 36, 38, 39, 63, 70, 80, 81, 86, 91, 95—99, 302, 05, 60). Lupu Vasile (3188, 90, 302, 05, 40, 65, 80, 96, 98, 99). Lupescu Horia (3276, 77, 86, 87, 95—300, 29, 41). *Stoian Mircea* (3187—91, 93, 95—203, 08—10, 12, 14—17, 19, 21, 27—29, 34, 36, 38, 39, 42, 43, 46—48, 50—57. Vlădoiu Mircea (3187, 88, 97, 98, 200, 09, 10, 16, 19, 70, 73, 74, 80, 86, 91, 94—98, 300—05, 98, 09). *Şc. Medie nr. 5* Cl. XI. *Cristofor Lucia* (3187—91, 93, 97, 98, 200—03, 05, 07—10, 13, 16, 17, 21, 29, 43, 47, 48, 62, 56, 57, 60, 65—67, 70, 77, 81, 83, 86, 88, 91, 94—305, 08 P).

ORĂŞTIE (Reg. Hunedoara). *Şc. Medie „A. Vlaicu"*. Cl. XI. Drăgan Augustin (3187, 90, 92, 97, 98, 200—03, 05, 08—10, 15, 18, 60, 63, 65, 67, 68, 89, 91, 95—305, 07).

ORAVIŢA (Reg. Timişoara). *Şc. Medie.* Cl. IX. Vineze Valter (3187—90, 97, 98, 201, 09, 11, 17, 43, 53). Cl. X. Gorici I. Ion (3266, 80—82, 84, 86, 91, 96, 98, 99, 305, 13, 25, 32, 36, 39, 41). Cl. XI. Jumanca Lucian (3187—89, 92, 95, 201, 02, 13, 21, 27, 29, 41). Perian Mircea (3187, 88, 90, 92, 95, 97, 202, 03, 05, 10, 21, 29). Zarcula Ion (3187, 89, 90, 92, 95, 201, 03, 05, 07, 10, 13, 21, 27, 29, 41).

OGREZENI (Reg. Bucureşti). Abs. Alexandru St. Titu (3143, 46, 88, 91, 92, 96, 201, 16, 21, 22, 51, 68, 90, 97, 81, 86, 96, 98, 99, 301—05, P).

OŢELUL ROŞU (Raion Caransebeş). *Şc. Medie. Cl. VIII.* Mireanu Adriana (3197, 98, 302, E: 1164, 66, 68, 76, 208, 11, 14). Munteanu Elena (3219, E: 1142, 46—48, 30, 50, 51, 54, 56, 64, 66, 68, 71, 74). Cl. IX. Borugă Rodica (3187—90, 97, 98, 209, 97, 98, 302, 05, 60). Muscalenko Silvia (3187—89, 209, 96, 98, 302, 05, 31, 60, 53). Racoveanu Lucia (3187, 88, 98, 201, 96, 98, 302, 05, 09, 63). Cl. X. Azola Giovani (3066, 83, 92, 112, 38—40, 56, 64, 74, 76, 77, 93, 200, 04, 06, 07, 18, 22, 28, 33, 35, 39, 42, 62, 72, 82, 301, 09, 13, 14, 27, 31, 32, 35—40). Munteanu Ana (3187, 97—99, 202, 03, 05, 09, 81, 96—99, 302, 05). Pocinog Grigore (3074, 86, 94, 102, 09, 11, 14—16, 20, 22, 27, 28, 46, 49).

PETROŞANI (Reg. Hunedoara). *Şc. Medie nr. 1.* Cl. X. Orent Anke (3187, 90, 91, 97—99, 201, 08, 09, 19, 43). Păsculescu Mihai (3190, 91, 96—98, 201, 09, 17, 19, 81). *Popescu Gheorghe* (3187—92, 97—99, 201, 03, 08, 09, 12, 17, 19, 41, 43, 53, 57, 60, 63, 66, 68, 73, 81, 83, 88, 91, 95—98, 302, 05, 06, 36, 38, 39). Cl. XI. *Bergthaler Cristian* (3258—310).

PITEŞTI. *Şc. Medie 1 „N. Bălcescu"*. Abs. Duţă Doru (3191, 95, 99, 207—09, 14, 16, 17, 19, 29, 57, 63, 70, 74, 81, 86, 91, 95, 97, 98, 300, 02—05, 07, 08, 25, 32, 43, 57, P). Cl. VIII. Mocanu Paula (E: 1136, 60, 64, 66, 68, 71, 72, 74—76, 79). Cl. IX. *Strătilă C. Şerban* (3196, 202, 05, 34, 50, 53, 60, 63, 66, 67, 69, 73, 74, 80, 81, 83, 84, 86—88, 91, 96—99, 302, 05, 14, 36, 38, 39, 57, 60, 62—64, 69), Cl. X. Berianu I. Mihai (3189, 97, 98, 205, 08, 19, 227, 38, 41, 44, 47, 99). Diţă Petre (3107, 09, 27, 28, 36, 38, 47, 58, 64, 67, 92, 238, 40, 44, 60, 63, 66, 67, 83—86, 96, 312, 14, 22—24, 28, 29, 32, 36, 38, 39 P). *Iordănescu C. Silvian* (3120, 88, 90, 96, 99, 202, 05, 08, 11, 21, 28, 34, 46—54, 57, 66—68, 78, 84, 88, 91, 95—99, 305, 32, 36, 38, 39 P). Miriţescu V. Ioan (3187, 89, 90, 91, 96—99, 201, 08, 09, 11, 12, 21, 46—54, 57, 66—68, 78, 91, 96, 98, 99, 305, 32, 36, 38, 39). Cl. XI. Bică I. C-tin (3188, 89, 92, 200, 12, 27, 28, 34, 38, 44, 49, 60, 73, 82—84, 325, 32, 36, 38, 39). Dimoiu Gh. Iulian (3207, 59, 63, 68, 70, 73—77, 80—85, 87, 88, 94—305, 07, 08). *Şc. Medie nr. 3.* Cl. IX. Scarlat C. Nicolae (3187—92, 96—99, 201—03, 05, 08—10, 19, 21, 29, 43, 47, 50, 60, 65, 66, 68, 71, 73, 80, 89, 95—305, 07, 08).

PLOPŞORU (Reg. Craiova). Şc. de 7 ani. Cl. VII. Ceapă V. Alex. (E. 1111, 12, 14, 15, 17, 22, 23, 59, 64, 66, 68, 69, 72, 74, 75).

PLOEŞTI. *Şcoala Medie 1 I. L. Caragiale"*. Cl. VIII. Băloiu Mihaela (E: 1164, 68, 71, 79, 84, 89, 92—94, 207, 09, 11, 12, 16). *Ene I. Traian* (3120, 22, 23, 30—37, 43, 47, 48, 58, 62, 87, 88, 98, 99, 208, 09, 15, 17, 19, 43, 47, 97, E: 1121—31, 33—36, 38, 41, 42, 44—48, 50—58). Emanoil C-tin (E: 1166, 84, 85, 87, 91—93, 96, 99—202, 04—06, 09—11, 13, 14, 16, 17). Lazea Adrian (E: 1164—67, 71, 73, 74, 78, 79, 91, 98—200, 10, 11, 14, 16, 17). Leonte Emilia (3202, 03, E: 1160, 61, 64—67, 70, 71, 78, 79). Trifan Viorica (E: 1162, 64, 68, 69, 71, 84, 89, 92, 94, 99, 201, 07, 09, 11, 12, 16). Cl. IX. Ariciu Alex. (3107, 09, 10, 12—22, 24, 25, 28—34, 37, 38, 42, 45, 48, 49, 51, 56, 62). Băzăvan Ghiocel (3110, 11, 15, 20, 22—25, 30—35, 37, 42—44, 50—52, 60, 62, 81, 97, 200, 03, 97, 98, 301). Petrescu Virgil (3106, 10, 20, 22, 24, 24, 25, 30—35, 37, 41—44, 47—52, 58, 60, 62, 75, 81, 84, 86). Cl. X. *Costea Gh.* (3174, 81, 87, 89—203, 05, 07, 09—18, 21, 29, 33, 35, 36, 39, 43, 46—49, 53). *Ene P. Dumitru* (3139, 68, 70, 94, 213, 42, 46, 49, 58, 59, 61, 63, 64, 69, 72, 73, 75—77, 80, 83, 84, 87, 90, 91, 306—08, 11—15, 18, 19, 22, 25—28, 31—33, 36—43, 46, 54, 56, 57, 59, 60—63, 65, 66, 68—70, 72, 73). Muşat Paul (3205, 21, 80, 99, 300, 01, 04, 08, 32, 39). Prelipiceanu Mima (3187, 90, 97, 98, 202, 08, 09, 19, 60, 95, 96, 98, 99, 302, 03, 05). Vasilescu Niculina (3187, 90, 91, 97, 202, 53, 60, 95, 96, 98, 99, 302, 03, 05). Cl. XI. Băzăvan Mihai

(3122, 25, 31, 33, 34, 37, 44, 49—52, 60, 62, 75—81, 84, 86). Constantinescu George (3187, 89, 90, 94—96, 98—203). *Constantinopol Alex.* (3187—89, 91—203, 05, 07—13, 15—19, 21, 27, 29, 36, 39, 41—44, 46—50, 95, 96, 201, 13, 18, 36, 46, 49, 55, 65, 70, 73, 76, 77, 82, 83, 86, 88, 91, 94, 96, 302, 03, 08, 13, 15, 22, 23, 25, 30, 32, 37—39, 41, 60 P). Ciochină St. C-tin (3143, 58, 86, 94, 213, 17, 44, 47, 48, 63, 64, 66, 67, 70, 73, 74, 311, 13—15, 17—19, 25—27, 32, 33, 35—41 P). Dumitrescu Stelian (3189—94, 203, 12, 14, 38, 49, 68, 70, 81, 84, 86, 91, 305, 22, 32, 37—39, 41, 60). Negoescu Emilian (3107, 09—11, 13, 15, 19, 20, 22—25, 30—38, 41—44, 46—52, 60, 62, 75, 81, 84, 86). Radu C-tin (3187, 88, 97, 200, 02, 03, 05, 07—10, 12, 13, 16, 17, 67, 84, 97—300, 04, 05, 08, 31). Rădulescu G. Aurel (3187—90, 92, 93, 95—98), Rădulescu Nicolae (3187, 90—93, 95—98, 203, 05, 97—99, 304). Rissdorfer Dionisie (3281, 88, 96—301, 04, 05, 32). Teodorescu Mihai (3110, 11, 20, 22, 25, 31—35, 37, 41—44, 46—51, 60, 62). Tudor Fl. Corneliu (3187, 89, 90, 96—200, 03, 10, 21, 27, 66, 98, 305, 37, 39). Voinescu St. (3215, 42, 44, 58, 65—67, 69, 73, 76, 83, 89, 90, 93, 96, 311, 14, 15, 22, 23, 25, 26, 32, 36—39, 57, 60, 63, 69, 72).

Şcoala Medie 2 „Alex. Toma". Cl. VIII. Băloiu Mihaela (E: 1133—35, 42, 50, 55, 60, 65—67, 74). Petrec Alex. (E: 1133—35, 59, 61, 64, 66, 68, 71, 75). Petrescu Ortansa (E: 1162, 66—68, 71, 76, 78, 79, 209, 14). Sămăreanu Virgil (E: 1135, 42, 55, 59, 61, 64, 66, 68, 76, 78). Trifan Viorica (E: 1133, 34, 36, 42, 50, 55, 60, 65—67, 73, 74, 93). Cl. X. Rusu C-tin (3201, 67, 70, 80, 81, 300, 01, 04, 08, 22, 32, 38, 42, 73). Cl. XI. Jurca Anca (3187, 90, 97, 200, 02, 05, 21, 63, 70, 81, 82, 84, 98—300, 03, 04, 05). Oniga Delia (3263, 65, 70, 81, 82, 97—301, 04, 07). Şc. Medie 3 „Mihai Viteazu". Cl. VIII. Alexiu C. Ileana (E: 1164, 66, 68, 78, 83, 91, 93, 205, 08, 10, 11). Bărbulescu N. Florin (E: 1160, 61, 66, 76, 78, 79, 82, 84, 92, 211). Drăghicescu Mariana (E: 1161, 64, 68, 78, 82, 85, 94, 207, 10, 11). Dragomirescu Magdalena (3305, E: 1159, 61, 64, 69, 78, 85, 87, 208, 10, 11, 14). Diaconu Lucia (E: 1159, 61, 64, 66, 68, 76, 78, 85, 87, 93, 207, 08, 11). Florescu A. Mihai (E: 1160, 61, 71, 72, 79, 82, 88, 92, 204, 05, 10, 11, 13, 14). Iacobescu Aurelia (3331 E: 1159, 6-, 64, 66, 68, 76, 78, 87, 93, 208, 11, 85). Mociorniţă Georgel (E: 1161, 71, 72, 79, 205, 10, 14, 22, 25, 29, 42, 44, 45, 48—50, 53). Onoiu C-tin (E: 1161, 72, 76, 78, 79, 204, 05, 10, 14). Păunescu I. Mariana (E: 1159, 76, 78, 82, 85, 87, 92, 204, 07, 08, 10, 11). Popescu Gh. Elena (E: 1161, 64, 65, 68, 78, 85, 94, 206, 08, 10, 11). Racoţi O. Marina (E: 1159, 61, 71, 78, 79, 82, 85, 87, 92, 98, 204, 05, 10, 14). Sandu Gheorghe (3304, E: 1159, 64, 71, 76, 209, 11, 14). Stănoiu Cezar (E: 1161, 66176, 78, 82, 84, 95, 211, 13, 16). Stoia Dan (E: 1161, 76, 78, 79, 82, 92, 98, 204, 05, 09—11, 13, 14). Cl. VIII-lea. Bălan Doinel (3202, 69, 71, 73, 77, 97, 98). Pampu Virginia (3273, E: 1159, 64, 66, 68, 83, 88, 89, 97, 211). Cl. XI. Caliniac M. Nicolae (2975, 88, 99, 3011, 14, 19—25, 27—29, 44, 76, 139, 291, 92 P).

Şcoala Medie 4. Cl. VIII. Andronescu N. Gh. (3303, E: 1161, 64—66, 68, 71, 74, 76, 79). Cl. IX. Enache Carmen (3260, 66, 68, 81, 95—98, 302, 03, 05). Mihăilescu Voichiţa (3260, 65, 67, 68, 81, 95, 96, 98, 302, 04, 06).

Şcoala Medie nr. 6. Cl. VI. Constandinide C. Florica (E: 1159, 61, 64, 68, 85, 87, 200, 06, 09—11).

PUCIOASA (Reg. Ploeşti). *Şc. Medie 1.* Cl. VII. Şerbănoiu Cornel (E: 1160—62, 64—66, 68, 69, 76, 78, 82—85, 87). Cl. VIII. Alecu N. Lucia (E: 1159—62, 66, 69, 79, 82, 84, 85, 87). Andrecioiu I. Elena (E: 1159, 61, 66, 67, 74, 80, 84, 87). Betz I. Viorica (E: 1159—62, 66, 67, 69, 74, 85, 87). Bădoiu C. Ivona (3302, E: 1159—61, 64, 66, 68, 69, 74, 79, 82, 83, 85, 87). Braşoveanu Gabriela (E: 1159—69, 74, 76, 82, 84, 85, 87, 98). Cismaru O. Iulian (E: 7759—62, 64—66, 69, 74, 78, 79, 84, 85, 91). Davidoiu C. Elena (E: 1159, 62, 66, 67, 67, 71, 76, 84, 85, 87). Diaconescu C. Radu (E: 1160—64, 66—68, 72, 74, 76, 78, 79, 82—85, 87, 92, 96). Diaconescu Ion (E: 1159, 60, 62 64, 66—68, 71, 76, 83—85, 87, 89). Dincă F. Laurenţiu (E: 1159—62, 64, 66—68, 76, 83—85, 87, 89). Davidescu Victor (E: 1159—62, 64—66, 68, 69, 76, 78, 82—85, 87). Dragomir I. Filofteia (E: 1159—68, 74, 76, 79, 82, 84, 85, 87, 98). Grigoriu Anca (E: 1159—62, 64—69, 76, 78, 79, 82—85, 87, 89, 98). Grigore Ioana (E: 1159—67, 69, 76, 81—93, 97, 98). Mircea C-tin (3302, E: 1159—62, 64—68, 74, 75, 78, 82—85, 87). Mareş Gheorghe (E: 1159—62, 64, 66, 68, 69, 71, 72, 76, 77, 79, 82—85, 87, 92, 98). Neacşu D. Nicolae (E: 1134, 35, 46, 47, 50, 51, 54, 56, 64—68, 74—78). Nichita G. Maria (E: 1159, 61, 62, 64—665, 79, 82, 84, 85, 87). Popescu Gh. (E: 1130, 59—62, 64—69, 71, 74, 76, 78, 79, 81—85, 87). *Radu A. Gheorghe* (3331 E: 1159—79, 81—98). Samoilă Petrică (3302, E: 1161, 62, 64, 69, 76, 82, 84, 87). Sorescu Valaria (E: 1159—62, 66, 68, 69, 74, 84, 85, 87). Ştefănescu Ion (3281, 302, E: 1159—62, 64—69, 74, 78, 79, 82—85, 87). Sencovici Mihaela (E: 1159—62, 64—66, 68, 69, 74, 76, 78, 79, 82—85, 87). Savu D. Mihai (3331, E: 1159—62, 64, 68, 69, 74, 76, 78, 79, 82—

85, 87). Savu D. Mihai (3331, E : 1159, 61, 64, 66, 68, 71, 78, 81, 84, 85, 87). Timeș I. Cornelia (3295, 301, E: 1159—62, 64, 66, 69, 87). Tircă I. Ion (7: 1159—62, 64—69, 71, 74, 76, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 87, 90, 91). Cl. IX serală Frățilă Silvia (3120—22, 34, 37, 87—89, 43, 98, 302, 05, 31). Cl. IX. Leo- 54, 56, 62, 66, 74, 80, 81, 86, 95—98, 302. tescu Grigore (3120, 22, 25, 30—37, 49, 51, 03, 38). Năstăsescu C-tin (3190, 90, 200, 09, 11, 15, 47, 81, 95—98, 302, 03, 05). Cl. X. Erhan C-tin (3200, 02, 05, 11, 48, 52, 55, 68, 69, 81, 82, 84, 88, 91, 95—97, 99, 302, 03, 05). Leotescu Steliana (3109, 10, 12, 15, 16, 20, 22, 25, 28, 31, 36, 42, 62, 70, 73, 75, 81, 84, 96, 98, 99, 301, 02, 05, 07, 39). Cl. XI. Anghelov Mircea 3270, 74, 80, 81, 91, 96, 98, 99, 303—05, 07). Banu Cornel (3258, 60, 63, 66—70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 91, 94—308). Bănescu Steliana (3270, 73, 81, 94, 98, 99, 301, 02, 05, 07, 39). Dragomir Paul 3116, 20, 22, 25, 32, 33, 39, 49, 87, 88, 90, 92, 97, 200, 02, 03, 05, 07, 09, 10, 29) Diaconescu V. Marin (3270, 81, 91, 96, 99, 303, 07, 31, 32, 38). Dragomir Paul (3270, 80, 81, 86, 91, 94—99, 304, 05, 32, 38—40). Gheorghe I. Nicolae (3270, 81, 84, 91, 94—300, 02, 05, 07). Grigorescu Grigore (3203, 70, 73, 80, 81, 86, 91, 94, 96—301, 03—05, 266—70, 73, 74, 77, 80—82, 86, 91, 94—301, 20, 22, 25, 28, 30—37, 42, 49, 51, 62, 75, 84, 07). *Leotescu Petre* (3109, 10, 12, 15, 16, 18, 03, 07, 32, 38—40). Martinescu Rozalia (3270, 77, 81, 96, 97, 99, 303, 07, 32, 32, 39) *Oproiu I. Vasile* (3160, 61, 237, 58—61 65—70, 72—77, 80, 83, 85—309, 11, 13, 21—26, 28—30, 32, 34—41 P). Otioh Florian (3281, 91, 94—99, 301, 38). Pleș Nicolae (32, 25, 84, 91, 94, 96—303, 05, 07, 39). Popescu N. Maria (3270, 77, 81, 91, 96, 97, 99, 303, 07, 31, 32, 38, 39). Pestrițu Cornelia (3277, 91, 303, 07, 21, 32, 38, 39, 70, 81, 96, 97, 99) Rizea V. Maria (3270, 73, 81, 96, 98, 99, 301, 02, 95, 07, 39). Rîmbu Gheorghe (3270, 80, 81, 84, 91, 94—300, 02—05, 07, 08). Șerbănescu Rozalia (3270, 73, 81, 96, 98, 99, 301, 02, 05, 07, 39). Șerbănoiu Ioan (3270, 73, 80, 81, 86, 91, 94, 96—301, 03—05, 07) Teodoroiu Elena (3270, 77, 81, 91, 96, 97, 99, 303, 07, 31, 32, 38, 39). Vintilescu Mihai (3188, 91, 211, 12, 16, 18, 21, 38, 48, 63, 67, 69, 77, 84, 95—303, 05, 07, 08).

REȘIȚA. *Șc. Medie nr. 1.* Cl. VII. Foral 53, 54, 56, 57). Contineanu Mihai (3189, 92, Iosif (E: 1131, 43, 59, 61—69, 73—80). Foioșanu Marian (E: 1143, 59, 61, 62, 64—69, 73—77, 79, 80). Cl. VIII. Boiangiu A. Cornel (3120, 22, 30, 43, 49, 62, 87, 88, 269, 96, 305. E: 1129, 33, 35, 48, 50, 54, 56, 59, 64, 66, 74, 76—80). Abs. Blistigan Norbert (3236, 80, 81, 95—303).

RĂDĂUȚI. *Șc. Medie 2.* Cl. IX. Onciulescu Ion 3187—89, 98, 99, 201, 09, 11, 19, 43, 44, 46—48). Cl. X. Firescu Felicia (3187—90, 97, 98, 201, 02, 05, 09, 21, 42). Cl. XI. Mang Nortberg (3187, 88, 90, 93, 95—203, 05, 07—10, 13, 16, 19, 29, 36).

RÎMNICU-SĂRAT. *Șc. Medie „Ștefan cel Mare".* Cl. IX. Asanache Gh. Horia (3187—89, 97, 98, 201, 43, 65, 81, 86, 95, 96, 98, 302, 05, 36, 38, 60, 63, 66, 72) Cl. X. Popescu C. Cornel (3198, 203, 08, 27, 47, 70, 86, 95, 96). Cl. XI. Manolache Maria (3198, 200, 03, 08, 10, 29, 32, 70, 74, 81, 96, 97). Stamatiu Ioana (3270, 74, 80, 81, 86, 88, 91, 301, 25, 38, 39).

RÎMNICU-VILCEA. *Șc. Medie 1.* Cl. VIII. Rădoescu Dan (3130, 31, 37, 62, 67, 97, 259, 60, 66, 87, 88, 95, 98, 302, 05, E: 1148—51, 59, 61, 66, 68, 71, 72, 74, 76, 78, 79). Cl. IX. Burghelea Dan (3194, 95, 226, 34, 40, 54, 58, 64, 71, 74, 80 307—11, 13—15, 17, 20, 26, 27, 32, 36, 40, 56, 58, 60, 69, 70 P,N.). Cl. X. Apostoloiu A. Victor (3260, 69, 70, 72—74, 80, 81, 83, 84, 88, 89, 91, 95—98, 302, 03, 05, 06, 17, 23, 28, 32, 36, 38—40, 54, 59, 63, 64, 68, 69, 72). *Iliescu D. Cristian* (3107—13, 15—23, 25, 27—31, 33, 34, 36—39, 42, 43, 45—49, 51, 54, 60—62, 64, 65, 67, 68, 75—77, 79, 82, 84, 86—203, 05, 07—10, 12—14, 16, 17, 19, 21, 22, 26, 27, 29, 35—46, 42, 45, 47, 51, 56, N.P.). Marinescu Dan (3109, 202, 21, 43, 73, 78, 83, 84, 99, 305, 13—15, 20—23, 26, 32, 36, 38, 39, N.P.). Mazilu Petre (3202, 05, 06, 10, 14, 54, 59, 64—69, 76—78, 85, 89, 90, 301, 06, 08, 11, 12, 14, 21—23, 28, 38, 60, 70, 89). Parlapan Florin (3188, 201, 04, 11, 12, 15, 17, 19, 43, 46—48, 53, 5557, 50, 63, 65—69, 73, 76, 80, 84, 86, 88, 80, 91, 95—98, 302, 03, 05, P). Cl. XI. Constantinescu I. Ion (3108, 10, 12, 35, 43, 46, 90, 93, 96, 99, 202, 03, 34, 36, 38, 39, 53, 63, 66, 67, 70, 81, 82, 86, 95—305). Ologeanu I. Ilie (3116, 37, 40, 46, 87—91, 93, 95, 203, 05, 08, 09, 10, 16, 19, 21, 29, 35, 38, 43, 50, 63, 77, 81, 82, 92, 96—303, 07, 32). *Voinescu N. Emilian* (3107, 10, 15, 16, 27, 37, 46, 87—90, 93, 95—203, 05, 08—10, 19, 21, 29, 35, 38, 81, 82, 96—303, 05, 07, 08, 32, 38, 39, 41). *Șc. Medie nr. 3.* Cl. VIII. Doroș Mihai (3201 E: 1126, 27, 29, 40, 47, 50, 56, 57, 64, 66, 78, 85). *Școala tehnică de Maiștri.* An. III. Chițu Vasile (3107—10, 17—25, 29, 31, 33, 34, 36—42, 56, 61, 63, 65, 73, 75).

ROMAN (Reg. Bacău). *Șc. med. 1.* Cl. VIII. Cărpușor Mircea (3134, 244, 95, 302, E: 1156, 64, 66, 68, 73, 76, 78).

ROȘIORII DE VEDE. Abs. Bozdog Marian (3167, 68, 77, 78, 81, 82, 86, 95, 96, 98—305, 07, 08).

SALONTA. Șc. Medie. Cl. X. Manuș Fran-

cisc (3187, 88, 90, 97, 98, 202, 05, 08, 09, 17).

SATU MARE. *Şc. Medie „M. Eminescu".* Cl. IX. Cazacencu Mihai (3267, 69, 95—98, 302, 28, 31, 35). Micu Ioan (3267, 95—98, 302, 22—24, 28, 31, 35). Zisman Otilia (3260, 67, 95, 97, 98, 302, 03, 28, 31, 35). Cl. X. Habernicht Ewold (3187—91, 95—203, 05, 08—12, 14—17, 19, 46—50, 52, 53, 57). Mădăraş Lucian (3265—69, 74, 76, 77, 81, 84, 91, 95—305, 07, 08). *Sava Nicu* (3107, 09, 10, 13, 15, 16, 19—25, 27—36, 38, 41—49, 51, 52, 60, 62, 87—91, 95—203, 08—12, 14—17, 19, 21, 27, 29, 36, 43, 46—48, 50, 51, 53, 57). Cl. XI. Măcriş Viorel (3187, 89, 90, 97, 200, 01, 03, 10, 15—17, 45, 47, 50, 53, 57, 66—69, 81, 84, 96—305, 07, 10). Soran F. Ion (3197, 98, 200, 01, 13, 16, 46, 47, 56, 57, 66—69, 76, 77, 81, 84, 95—304, 05, 07, 08). *Wiesler Herwart* (3109, 10, 15, 16, 21, 22, 25, 27, 28, 30, 32—36, 39—42, 45, 46, 48—51, 60—62, 64, 66, 69, 87, 88, 91, 95—97, 201, 10, 21, 29, 36, 38, 42).

SFINTU GHEORGHE. Cl. VI. Belea Doina (E: 1181—90, 91, 93).

SIBIU *Şc. medie 1. Cl. XI.* Miang Hong (3187—205, 07, 11, 16, 17, 19, 29, 36, 39, 43, 47, 57). Miang Dong (3188—99, 201—03, 05, 07, 09, 10, 17, 19, 21, 29). *Munteanu Ovidiu* (3107, 15, 37, 44, 49, 81, 84, 86, 87, 90—93, 95—203, 05, 07—10, 16, 17, 19, 58, 63, 65—70, 73, 74, 77, 80, 81, 84, 91, 94—308).

SIGHIŞOARA (Reg. Sibiu). Şc. med. 1 Cl. X. Filip Ioan (3201, 08—12, 15, 16, 19, 47—50, 52, 57). V. Mola Victoria (3266—70, 74, 322, 24, 67, 73). Pulca Lucian (3265—70, 74, 321, 22, 67, 73). Cl. XI. Bunjan Anton (3189, 209, 13, 16, 17, 19, 54, 69, 99, 341). Sîrbu Aristide (3187, 97, 209, 16, 17, 19, 69, 95, 99, 302, 21, 41). *Şc. Medie 2.* Cl. X. Costea Doina (3189, 90, 97, 98, 208, 09, 12, 27, 48, 50, 62, 68, 69).

ŞIMLĂUL SILVANIEI (Reg. Oradea). Abs. Gherlan Vasile (3187—203, 05—10, 21, 27, 29, 34—36, 38—43, 50, 53, 54).

SINPETRU-MARE (Reg. Timişoara) Cl. VII. Cirici Verita (E: 1136, 46, 50, 53, 61, 65, 66—68, 73, 76, 90).

SLATINA (Reg. Piteşti). *Şc. med. 1.* Cl XI. Becheanu Mircea (3187, 90, 93, 95—97, 200, 02, 05, 19, 99). Duică Constantin (3281, 96—304, 08, 21, 31, 32, 39, 84). Lefter N. Gheorghe (3270, 81, 84, 96, 97, 99, 301, 02, 04, 21, 31, 89). Tighineanu Eugen (3270, 81, 84, 96, 300, 02—04, 08, 21, 25, 31, 39, 97, 99).

STOLNICI (Reg. Piteşti). *Şc. de 7 ani.* Cl. VI. Alexe I. Elena (E: 1133, 34, 46, 50, 51, 54, 56, 66, 74, 78).

STREHAIA (Reg. Craiova) Şc. medie. Cl. XI. Cenuşe Gheorghe (3263, 90, 300, 01, 04, 22—26, 29, 30, 32, 36, 38, 41, 42, 60, 72, 73).

SISNA, OROFTIANA (Reg. Suceava). Învăţător *Viorel Grigore* (3109, 15, 16, 19—22, 25, 31—36, 38, 41, 42, 47, 49, 51, 58, 60, 62, 67, 89, 90, 92, 97—200, 02—05, 08—10, 14 17, 19, 21, 27, 36, 41, 43).

SUCEAVA. *Şc. Medie 1. Ştefan cel Mare.* Cl. X. Socoliuc Gh. (3107, 32, 295—99, 303, 05, 23, 28, 36 P). Cl. XI. Jucan Toader (3120, 22, 25, 27, 28, 30—33, 35, 45, 49, 51).

TECUCI. *Şc. Med. 1.* Cl. XI. Sulugiuc Silvia (3259, 71, 74, 85, 88, 89, 339, 44, 48, 56, 59, 60, 62, 63, 65). *Şc. Medie 2.* Cl. X. Agheorghesei Margareta (3160, 84, 87—90, 97, 98, 298, 99, 302, 05, 31). Bradea Petru (3187, 89, 90, 96—99, 208, 98, 99, 302). Costea Marin (3187—90, 97—99, 208, 60, 84, 96, 98, 99, 302, 05), Lazăr Nicolae (3190, 97, 98, 260, 84, 87, 96, 98, 99, 302, 05, 08). Moman Elena (3187, 88, 90, 97, 208, 84, 98, 99, 302, 05, 91). Păunescu Marcian (3187—90, 97—99, 208, 84, 98, 99, 305). Popescu Constanţa (3187—90, 97—99, 208, 60, 84, 96, 98, 99, 302, 05, 31). Sandu Eugen (3187, 88, 90, 97—99, 208, 60, 96, 98, 99, 302, 05, 31).Tonu Costache (3187, 90, 97, 205, 08, 60, 84, 95, 96, 98, 99, 302—05, 31). Vaspan Didina (3187, 90, 97—99, 260, 84, 96, 98, 99, 302, 05, 31). Cl. XI. Antohi Ştefan (3203, 60, 81, 84, 89, 90, 95—300, 02—05, 31, 32, 38, 39, 63). Iacob D. Ioan (3110, 20, 22, 23, 25, 27—29, 37, 62, 87, 90, 97, 203, 81, 84, 99, 300, 05, 31, 39, 44). Vidraşcu Traian (3107, 08, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 23, 25, 27, 29, 87, 89—205, 08—12, 14—19, 21, 27, 29, 41, 46, 55).

TIMIŞOARA. *Student* Bitică D. Valeriu (3195, 221, 27, 47, 66, 91, 315, 32, 37, 38, 41). Cismaru L. Ioana (3265, 70, 74, 80, 81, 83, 86, 88, 90—92, 94, 98, 99, 305). *Şc. Med. 1* Cl. IX. Hiriş Viorel (3191, 96, 203, 21, 27, 28, 41, 60, 63, 73, 83, 86—88, 265, 08, 09, 17, 95, 303). Mureşanu Vasile (3187, 98, 205, 09, 42, 53, 95, 303, 25, 38). Skach Carol (3110, 31—37, 44, 46, 48, 49, 62, 75, 81, 84, 89—91, 96, 97, 99—201, 04, 05, 08, 09, 12, 16, 17, 19, 21, 27, 38, 43, 47, 57). Cl. XI. Dungan Mircea (3109 15, 25, 27, 38, 42, 46, 49, 51, 62). *Ionescu Alex.* (3007, 107, 13, 17, 18, 24, 40, 44—47, 49, 56, 60, 69, 76, 79, 81—83, 90, 200, 04, 07, 11—13, 16, 17, 19, 22, 27, 39, 42, 46—48, 52, 56, 57, 60, 65, 66, 70, 71, 73, 74, 76, 77, 80, 85, 86, 91—95, 300—04, 07, 08, 13, 25, 28, 29, 32, 38—41, 46, 47, 54, 56, 60—63, 65, 67, 70, 73 P). *Toma Corneliu* (3066, 98, 104, 19, 31—34, 44—46, 47, 70, 82, 83, 88—92, 94, 97—203, 05, 08—10, 21, 29, 40, 43, 70, 86, 94, 98, 99. Tupan Ion (3189, 97—99, 201, 03, 08, 96, 97, 305). *Şcoala Medie 2.*

Cl. IX. Blum Herta (3295, 96, 98, 302, 03, 05, 24, 31, 60, 72), Bohn Erich (3276, 78, 95, 96, 302, 03, 21, 22, 24, 30, 38). Denyl Gunther (3302, 03, 24, 30, 31, 38, 63, 67, 72, 81, 88). Hecht Eva (3295, 96, 98, 302, 03, 21, 24, 65, 72). Hockl Frantz (3267—70, 96, 302, 03, 14, 21, 22, 30, 38). Keil Inge (3295, 96, 98, 302, 03, 21, 24, 60, 72). Cl. X. Haroș F. Anton (3270, 81, 84, 88, 95, 96, 98, 303, 22, 23, 36, 60). Hackel Horst (3270, 74, 81, 84, 86, 91, 95—97, 99, 302). Hofmann Ernest (3281, 84, 88, 95—97, 303, 23, 36, 38, 73). Kunzelmann Helmut (3281, 95, 96, 98, 303, 22, 23, 36, 38, 73). Lay Herwig (3270, 81, 88, 95—98, 302, 03, 22, 23, 60). Rieder Iosif (3284, 88, 96—98, 322, 23, 36, 38, 40). Werner Hackel (3270, 81, 84, 88, 91, 95—97, 99, 300, 02, 03). Cl. XI. Bader Bernd (3187, 95, 97—99, 213, 50, 53, 91, 95, 96, 99, 302, 08). Burgenmeister Wolfgang (3270, 76, 86, 96, 97, 99, 305, 20, 25, 32, 38—41). Baumnstark Gertrud (3265, 70, 72, 74—76, 81, 82, 84, 86—308). Jung Emil (3270, 73, 76, 86, 97—99, 305, 28, 29, 32, 38, 39, 41). Leichamn Dieter (3187, 95, 97, 202, 05, 65, 96, 98, 99, 305, 22, 36, 39). Pelzak Iosif (3225, 29, 32, 39, 41—43, 54, 56, 60, 63, 73). *Șc. Medie nr. 3 „Eftimie Murgu"*. Cl. VI. Gagea Aurica (E: 1134, 42, 50—52, 54, 66). *Școala Medie nr. 5.* Cl. VII. Nedelcu Mircea (E: 1133, 35, 38, 41, 45, 46, 48, 50, 53, 56). Cl. IX. Nerodea Rodica (3120—22, 25, 30—35, 48, 49, 51, 87, 88, 97—99, 90, 97, 200—03, 09, 10, 17, 19, 27, 57, 305). Zeriu Theodor (3187, 89, 90, 97, 200, 01, 03, 09, 17, 27, 57, 81, 305). Cl. XI. Bailuc Alex. (3187, 89, 90, 97, 201—03, 09, 10, 57). Hoffmann Ioan (3188, 90—93, 95, 96, 201, 10, 21, 36). *Rițâ Teofil* (3187—93, 95—203, 05, 08—10, 12, 13, 16, 17, 19, 21, 22, 28, 29, 36, 40—44, 46, 50, 53, 57). *Șc. Medie nr. 7.* Cl. IX. Suciu Cornel (3286, 95—98, 302, 03, 24, 63). Cl. X. Reberger Agnita (3162, 90, 227, 67, 81, 96, 302, 05, 73). Spitzer Marta (3125, 62, 89, 90, 227, 81, 96, 302, 05, 73). Cl. XI. Balehon Viorica (3270, 96, 98—300, 03, 05, 25, 32, 38). Cehzan Drăgălina (3270, 96, 98—300, 03—05, 25, 32, 38). Novak Helga (3270, 96, 98, 99, 305, 25, 32). Stan E. Victoria (3270, 95, 99, 300, 03, 05, 25, 38, 42). Wachter Tiberiu (3109, 19, 41, 44, 49, 50, 59, 87, 91, 96—99). *Șc. Med. 10.* Cl. VIII. Dungan Eugen (3120, 25, 30, 31, 49, 51, 62 E: 1123, 26, 20). Cl. XI. Mocanu Victor (3107, 09, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 27, 28, 37, 38, 42, 45, 49).

Școala tehnică de Energie Electrică. An. II. (3190, 97, 200, 02, 07—10, 12, 14, 16, 17, 47, 48, 52, 57, 66, 95, 96, 98, 304, 08).

TÎRGOVIȘTE. *Șc. Med. 1.* Cl. X. Ploșcaru Mihail (3196, 216, 18, 27, 41, 49, 66, 68, 69, 86, 95—98, 300, 02, 03). *Șc. Medie nr. 2.* Cl. VIII. Zaharia M. Adina (3120, 23, 30—35, 49, 51, 87—90, 97—99, 201, 03, 09. E: 1126—30). Cl. IX. Gheorghe V. Aurel (3122, 23, 25, 30, 33—35, 47, 49). Staicu I. Mihail (3187, 89, 91, 97, 99, 200, 08, 09, 11, 28, 43). Cl. X. Bărboiu St. Virgil (3223, 27, 41, 43, 44, 46—49, 59, 61—63, 66—68, 72, 73, 81, 83—85, 87—91, 95, 97, 98, 305, 06, 08, 09).

Șc. Medie nr. 3. Clasa VIII-a. Dumitrică V. Aurel (3187, 88, 97—99, 201, 03, 08, 09, 11, 17, 19, 43, 46, 47, E: 1135, 38, 40, 41, 48, 57, 63, 64, 66—68, 71—79). Cl. XI. *Cănuță G. Vasile* (3313, 15, 18, 40—42, 46, 263, 66—68, 70, 81, 82, 86, 88, 94—301, 03—05, 07—09, 12—14, 19, 25, 31, 33, 36—39, 41). *Popescu S. Liviu* (3115, 18, 21, 23—25, 27, 36, 39, 40, 43—51, 75, 82—84, 88, 90, 98, 202, 03, 05, 07, 11—14, 16, 80, 88, 89, 94—99, 301—04, 07, 08). *Șc. Med. N. Bălcescu.* Cl. IX. Georgescu F. Gheorghe (3189—91, 96—99, 212, 16, 43, 98). Cl. X. Lujan N. Romulus (3189—91, 96—99, 212, 16, 43, 98).

TIRGU JIU. *Șc. Med. 1.* Cl. VIII. Cancer N. Anca (3266, 86, 95—98, 302, 03, 05 E: 1159, 60, 62—64, 66—68, 74—83, 85, 91, 94). *Șc. Med. 2.* Cl. X. Diaconescu Mihai (3187, 89, 92, 97—200, 08, 09, 21, 27, 43). Popescu V. Ioan (3187, 89, 90—92, 97, 99, 201, 03, 08, 10, 12, 17, 21, 41, 43, 47—50). Cl. XI. Pîntea Theodor (3189, 96, 97, 99, 200, 03, 03, 07—10, 15, 16, 19, 46, 47, 66, 68—70, 81, 88, 91, 96—99, 303, 05, 39, 41). Abs. Calistrate Ștefan (3107, 09—13, 15, 18, 20—23, 25, 27, 28, 30, 31, 33—38, 40, 42, 43, 46, 50, 51, 60, 62, 69, 72, 77, 84, 87—90, 92, 95—203, 05, 07, 08, 10, 12, 14, 16, 17, 21, 29, 36, 39, 40, 42, 43, 47, 48, 52). *Șc. Med. 3.* Cl. VIII. *Adam I. Gheorghe* (3022, 62—64, 86, 100, 06, 10, 15, 20—23, 25, 30—37, 93—49, 51, 52, 63, 67, 75, 81—84, E: 1121—23, 26, 27, 29, 30) Albulescu I. Vasile (3132, 97 E: 1121, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 50). Breazu Nicolae (3120 E: 1121—25, 27, 29, 30, 50, 56, 81, 83, 91). Beuron D-tru (3120, 32, 37, E: 1121—27, 29, 30). Bălu I. D-tru (E: 1133, 35, 44, 51, 56, 63, 66, 68, 74, 76, 209, 98). Crivăț E. D-tru (E: 1120, 21, 23—26, 29—32, 35—38, 41, 42, 47, 48, 50, 51, 53, 56, 57, 59). Crivăț Doina (3120, 32, 37, 296 E: 1121, 23, 25, 26, 29, 30, 33, 35, 36, 38, 40—42, 46—48, 50, 51, 53). Drugă M. Gheorghe (3120, 32. E: 1121, 23, 26, 29, 33, 50, 53, 55, 56, 84, 93). Dogaru Gr. Const. (3120, 32, 37. E: 1121, 23—26, 29, 30). Glăvan N. Vasile (3120—22, 25, 33, 37, 49, 51, 62 E: 1126, 29, 30, 50, 56, 64). Ionescu C. Vladimir (E: 1133—36, 38, 40—42, 46—48, 50—54, 56, 59, 62—68, 74, 76, 79, 81, 83, 84, 89). Mangu E.

Ion (3121, 22, 25, 33, 43, 49, 51, 62, 87, 90, 247 E: 1126—28, 50, 53, 56, 64). Maric S. Ion (3120—22, 25, 32, 33, 37, 43, 49, 51, 62 E: 1126, 27, 29, 30, 50, 51, 56, 78, 96). Maracu A. Valeriu (3120, 32, 37, 87, 95, 96, 209 E: 1121, 24—26, 29, 30, 33, 35, 36, 38, 41, 42, 47, 48, 50, 51, 56, 57, 81). Popescu M. Mihai (3137, 87, 96, 97, 208, 09, 95, 98, 302, 05, 15, 31, 63 E: 1133, 48, 51, 56, 61). Rață V. Ion (3190, 97, 208, 09, 95, 98, 302, 05, 15, 31, 63, E: 1133, 35, 37, 48, 51, 53, 56, 61, 64). Stelian Aurel (3120, 32, E: 1121—26, 29, 30, 50, 81). Stăncioiu Gh. Ion (3208, 98, 315, 31 E: 1133, 35, 48, 50, 51, 56, 61). Trandafir D-tru (3132, E: 1121—24, 29, 30, 47, 50, 81, 83, 84). Tașcău V. Ion (3137 E: 1121, 22, 24, 26—30, 50, 52, 56). Tracon D. Const. (E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57). Urdăreanu Maria (3120, 21, 23—26, 29, 30, 32, 37). Vinătoru C. Matei (3123, 37 E: 1121, 23—26, 29, 30, 46). Vlădoiu Gr. Gheorghe (3120, 32, 37, E: 1121—27, 29, 30, 46, 50). Vînătoru C. Matei (E: 1132, 33, 35, 36, 40—42, 46, 48, 51, 53). Vulpe N. Dumitru (3137, 43, 69, 95, 98, 305, 15, 31, 63 E: 1133, 53, 56, 61, 64, 74). Zugravu D-tru (3132, 33, 37, E: 1120, 23—26, 29, 30, 33, 35, 36, 38, 40—42, 46—48, 50, 51, 53, 55—57). Cl. IX. Vînătoru N. D-tru (3120, 22, 25, 30, 31, 33, 34, 37, 49, 51, 62). Cl. X. Arjoca V. Florin (3187—90, 92, 96, 97, 201, 08, 09, 70, 95, 97, 302). Amzuică A. Dan (3120—23, 25, 30, 32—36, 49, 62, 84, 87—92, 96—99, 201, 03, 09, 27, 41, 43, 47, 48). Brînzaru Grigore (3120, 21, 25, 30, 31, 34, 35, 49, 51, 62, 88, 98, 302). Barna Gr. Aurel (3120, 21, 30, 31, 34, 35, 37, 44, 49, 51, 62, 88, 201, 81, 338). Butoi M. Grigore (3122, 25, 30, 31, 34, 49, 51, 62, 87, 90—92, 96—99, 201, 03, 08, 09, 47—50, 52, 95, 97, 302, 03, 11, 38, 81). Bîlteanu Sanfiu (3121, 22, 25, 30, 31, 34, 35, 41, 44, 49, 51, 62, 87, 88, 90—92, 96—99, 201, 03, 08, 09, 47—50, 52, 95, 97, 302, 03, 11, 38, 81). Bîlteanu Sanfiu (3121, 22, 25, 30, 31, 34, 35, 41, 44, 49, 51, 62, 87, 89—92, 96—99, 247—50, 52). Balica V. Vasile (3187, 96, 98, 99, 208, 09, 47, 81, 95, 96, 302, 05). Cîrstea Mihail (3187—90, 96, 201, 03, 08, 70, 95, 302). Cîrtină I. Gh. (3139, 87, 89—91, 93, 95—203, 05—10, 14, 16, 17, 19, 21, 29, 36, 66, 69, 70, 81, 91, 96, 99, 305, 38, 39, 60). Dăneț I. Ion (3120, 21, 25, 30, 31, 33—35, 41, 44, 49, 51, 62, 87, 89, 90—92, 96—98, 209, 49, 50). Dondeș C-tin (3187, 88, 96, 98, 99, 201, 08, 09, 81, 95—97, 302). Enacke Maria (3115, 20—22, 25, 30, 31, 34, 38, 40, 49, 51, 62, 87, 90—93, 96—99, 201, 08, 09, 36, 47—52, 66). Hoară Em. Constantin (3120, 22, 30, 31, 33, 34, 49, 62, 87, 88, 90, 92, 96—99, 201, 08, 09, 27, 43, 48, 81, 95—97, 302, 05). Maineria I. Tudor (3187, 88, 90, 96—98, 201, 08, 09, 11, 48, 81, 95, 96, 302). Negomireanu Alex. (3121, 22, 25, 30, 31, 34, 44, 51, 62, 81). Olaru I. C-tin (3187, 88, 90, 96, 97, 99, 201, 08, 09, 47949, 81, 95, 302, 05, Popescu Emanoil (3187, 88, 90, 92, 96—99, 201, 08, 09, 11, 27, 43, 48). Racoceanu Gh. Ion (3122, 25, 30, 31, 34, 36, 37, 49, 51, 87—89, 96, 97, 201, 03, 09, 47—49, 95, 302, 38). Rehedea I. Ana (3114, 20—22, 25, 30, 31, 34, 49, 51, 62). Revenco Veniamin (3187—89, 92, 97, 98, 201, 03, 08, 09, 27, 48—50, 52). Ștefănescu Gh. Eugen (3187, 88, 90, 96—99, 201, 08, 09, 11, 43, 48, 50, 81, 95—98, 302, 05). Tabacu Grigore (3120—22, 25, 30, 31, 33—35, 37, 44, 49, 51, 62, 87—93, 201, 08, 09, 47—50, 52, 70, 81, 95, 97, 302, 05, 38). Udriște Gr. Virgiliu (3120, 25, 30, 31, 33—35, 37, 44, 49, 51, 62, 81, 87, 88, 96, 97, 201, 02, 09, 47—49, 95, 338). Vîlceanu Sabin (3115, 38, 40, 92, 93, 95, 96, 211, 17, 29, 46, 48, 51, 66, 70, 91, 338, 39, 60). Cl. XI. Iorga P. Daniel (3109, 16, 19, 22, 25, 27, 29—31, 33, 34, 38, 42, 67, 75, 84). Tomescu I. Ion (3107, 10, 15, 20—25, 27—36, 42, 49, 51, 62, 87—93, 95—211, 17, 19, 21, 46, 46).

TIRGU MUREȘ. Absolv. Matei A. Aurel (3187—90, 95—98, 200—03, 05, 08—13, 16, 19, 27, 46—48, 57, 81, 86, 90, 95—98, 300, 02, 03, 05).

Șc. Medie 1 „Papiu Ilarion". Cl. IX. Brezeanu Vasile (3187—90, 97—99, 201, 08, 09, 43, 65, 67, 70, 74, 86, 95—98, 302, 03, 05). *Șc. Medie nr. 3*. Cl. X. Matei Didina (3187—90, 96—98, 201—03, 05, 08—11, 46, 47, 49, 51, 99, 305).

TIRGU OCNA *Șc. Medie*. Cl. XI. Stănescu C. M. (3270, 73, 82, 91, 96—302, 04, 08, 09, 32, 36—38).

TULCEA *Șc. Medie 1*. Cl. X. Grădinaru Nicolae (3260, 71, 312, 14, 21, 24, 39, 40, 54, 60, 63—65, 67—69, 72, 73).

TURDA *Șc. Med. „Mihai Viteazu"*. Cl. X. *Simpăleanu I. Marin* (3025, 71, 108, 10, 56, 87, 89—92, 96—98, 200, 03, 08, 09, 11, 12, 16—19, 41, 43, 47—49, 52, 53, 55, 57, 63, 66—69, 88, 95—98, 300—03, 05, 06, 1222—24, 30, 39 P).

TURNU MĂGURELE *Șc. Medie 1*. Cl. X. Panaitescu Gh. Aureliu (3108, 09, 40, 56, 59, 60, 67, 75, 81, 84, 88, 89, 92, 97, 98, 200, 01, 04, 05, 09, 12, 43, 46, 49, 53, 55, 57, 84, 98, 99).

TURNU SEVERIN *Șc. Med. Traian*. Cl. VIII. Iovan C. Ilie (3110, 50, 51, 62, 98, 99, 217, 98, E: 1151, 54, 78, 91 P); Cl. IX, Bundaru Mircea (3191, 97, 98, 202, 15—17, 19, 43, 46). Surdulescu Barbu (3120, 22, 23, 30, 31, 33, 51, 62, 87, 89, 97, 98, 208, 09, 09, 41, 43, 46, 47). Cl. X. *Atanasie Elena* (3137,

75, 89, 91, 98—205, 08, 09, 11, 12, 15—17, 19, 21, 27, 43, 46—50, 52—57, 60, 63, 66, 67, 75, 81, 86, 96—99, 302, 05). Băron D. Gh. (3132, 35, 90, 98, 203, 11, 12, 21, 43, 48, 56, 57, 63, 66—69, 84, 98). Roată Gh. Radu (3190, 91, 211, 12, 16, 47, 49, 81, 86, 95—98, 303). Surdulescu Mircea (3197, 202, 08, 57, 63, 66, 68, 84, 95, 97—99). Cl. XI. Alexe I. Alex. 3139 145, 49, 51, 84, 87, 96—99, 201—03, 08, 17, 81, 84, 96, 98, 303, 39, P). Canciu V. Petre (3192, 97, 202, 03, 05, 10, 81, 97—300, 04, 05, 08). Popescu Dorin (3260, 74, 81, 82, 86, 88, 96—99, 301—13, 15, 07). Purcariu Ionel (3107, 10, 49—51, 62, 87, 96—98, 202, 17, 98). Sîrbu Aristică (3119, 28, 38, 42, 87, 88, 97, 203, 05, 10, 96, 99, 305). Surdulescu Șerban (3202, 03, 05, 10, 84, 98, 99, 304, 05, 17, 98). Abs. Mostearu Ilie (3273, 81, 85, 97—301, 04, 28). *Șc. Medie 2.* Cl. XI. *Luca B. Pătru* (3190, 92—95, 97—200, 02, 03, 05, 07—10, 21, 29, 36, 39, 65—82, 84, 91, 95—308, 10).

VASILE ROAITĂ (Reg. Constanța) Lambă Stelian (P).

VASLUI Cl. XI. Lupu Ioan (P).

VIȘEUL DE SUS (Reg. Baia Mare). Drulea Mihai (P).

ZLATNA (Reg. Hunedoara). Cl. X. Iacob Alexandru (3260, 67, 69, 73, 81, 91, 95, 97, 98, 300, 02, 05, 06). Cl. XI. Cîmpeanu Mircea (3269, 81, 91, 95, 98, 300, 91, 04, 05, 38).

ERATA. — La pag. 24 din G.M.F.-B Nr. 1, ianuarie 1959, la lista premiilor și mențiunilor se va adăuga:

32. *Mitran Ovidiu,* clasa X s.m. 2 Caransebeș (3, 6, 12, 17, 29, 32, 38)
33. *Mihai Mircea,* clasa XI șm. 2 Brăila (3, 6, 12, 17, 29, 32)
34. *Stan Dumitru,* anul III A.T.M. București (3, 6, 12, 17, 29, 32)

— La problema E : 1296 în loc de *AB* se va scrie *AG*.

REDACTAREA SOLUȚIILOR

— Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie: fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute.

— La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți.

— Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

— *Soluțiile ce se vor anunța* la rubrica rezolvitorlor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959.

— După apariția numărului 11 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească cîte o *fișă* cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în *ordinea lor numerică*, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—11 (apoi, se va arăta totalul), în vederea *clasificării și premierii pe anul 1959*.

— *Problemele care se propun* de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis *volumul* și *pagina* unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective.

— In redactarea unei soluții trebuie alese *notații potrivite*, subliniate părțile principale, iar calculele numerice să fie efectuate cu mare îngrijire. *Figurile* trebuie făcute corect, clar, cu linii pline ș punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru ca elaborarea lor să fie cît mai clară și concisă.

— Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matemtică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— *Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică.* Pe plic se va menționa *„pentru redacția de fizică"*, respectiv *„pentru redacția de matematică"*.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1953

CU PRIVIRE LA INTRECEREA INTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerea între școlile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică și fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor școli medii din țară:

1) Școala medie nr. 4 „A. Vlaicu" din București cu 30 clase medii.
2) Complexul școlar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Școala medie nr. 1 din București cu 16 clase medii.
4) Școala medie nr. 10 din București cu 13 clase medii.
5) Școala medie nr. 3 din Tîrgoviște cu 9 clase medii.
6) Școala medie nr. 2 din Constanța cu 11 clase medii.
7) Școala medie din Afumați (Reg. București) cu 2 clase medii.
8) Școala medie din Moreni (Reg. Ploești) cu 4 clase.

În numărul următor al G.M.F.'B vom anunța și școlile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENȚIA AUTORILOR

Autorii sînt rugați ca la întocmirea și trimiterea articolelor și notelor să țină seama de următoarele:

1) Articolele sau notele trebuie să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar și să aibă și adresa autorului;
4) Manuscrisele trimise redacțiilor G.M.F., nu se restituie;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

* * *

Corespondenții noștri sînt rugați să specifice dacă plicul trimis conține *chestiuni de matematică*, sau *chestiuni de fizică*.

ANUNȚ. — La Librăria „Cartea prin poștă" din Str. Biserica Enei nr. 16, București, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matematică și Fizică seria A și seria B apărute în 1956, 1957 și 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poștală, numerele pe care le doresc.

ANUNȚ

Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condițiuni:

a) Pentru instituții, școli, biblioteci, la prețul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-B, M.F.L. și Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori și elevi la prețul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A și de 60 lei la „Bulletin Mathématique).

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poștal pe adresa Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., București, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., fiilala Lenin.

Pentru profesori și elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa școlii.

În București se poate depune costul abonamentelor chiar la sediul Societății.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. ȘARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. M. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente de teoria congruențelor de drepte.
20. GH. ȚIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută și completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STANESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. A. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. C. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. ACHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.

c. 433 Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ȘTIINȚE
MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R.P.R.

Institutul de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - СВЯЗЬ
VYMĚNA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — mai 1959

5

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 5 — mai 1959

SUMARUL

	Pag.
1. Tetraedrul de conf. univ. Gh. D. Simionescu	257
2. Ultrasunetele în solide, Defectoscopul ultrasonor românesc de Prof. I. Gavrilă, Sibiu	274
3. Progresia armonică de Silviu Guiaşu, student, Bucureşti	278
4. Relaţii între mărimile liniare şi cele de fază într-un sistem trifazic de A. I. Ivanov	281
5. Modele pentru intuirea formulelor ariilor unor poligoane de lector D. Rimer	283
6. Caleidoscop matematic de C. Mihu	286
7. Probleme rezolvate (3228, 3231, 3232, 3234, 3238, 3241, 3242, 3330, 3341, E: 1106, 1110, 1119, 1132, 1135, 1136, 1137, 1138, 1184	289
8. Olimpiada de matematică 1959, etapa regională, problemele propuse (3648—3665)	301
9. Probleme propuse (3666—3686)	305
10. Exerciţii şi probleme pentru şcoala de 7 ani (E: 1341—E: 1354)	308
11. Rubrica rezolvitorilor de probleme	310

ANUL X 5 MAI

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti 1

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 5 mai 1959

OSZAKI-KÖNYVTÁR ORSZÁGOS MŰCZAKI 1893

TETRAEDRUL

Conf. univ. **Gh. D. Simionescu**

La cererea a numeroși cititori ai revistei noastre prezentăm în articolul de față proprietăți interesante ale unui tetraedru oarecare ca și a unor tetraedre speciale. Cititorii vor avea astfel prilejul să-și completeze cunoștințele lor de geometrie cu proprietăți care privesc poliedrele cu numărul cel mai mic de fețe. Pe această cale unii cititori vor face cunoștință cu elemente introductive ale geometriei tetraedrului care, într-o anumită măsură, are o analogie cu geometria triunghiului.

Tetraedrul se găsește destul de răspîndit în natură. Astfel există minerale care cristalizează în formă de tetraedri, cum este de exemplu *tetraedritul* ($Cu_2 \cdot Sb_2 S_4$), al cărui nume se datorește tocmai acestui fapt.

De altă parte *silicea* se găsește în toți silicații ca ioni $[Si O_4]$ în formă de tetraedri și anume cei patru atomi de oxigen sînt vîrfurile unui tetraedru regulat, în al cărui centru se află atomul, mult mai mic, de siliciu (fig. I). Acești ioni, în formă e tetraedri, se leagă între ei în cele mai variate moduri (pătrate, exagoane, etc.) care la rîndul lor se leagă iarăși formînd structuri în spațiu, așa cum se vede în figurile I și II.

Cum scoarța pămîntului este alcătuită în cea mai mare parte din silicați, se vede cît de răspîndită este forma tetraedrică la suprafața pămîntului.

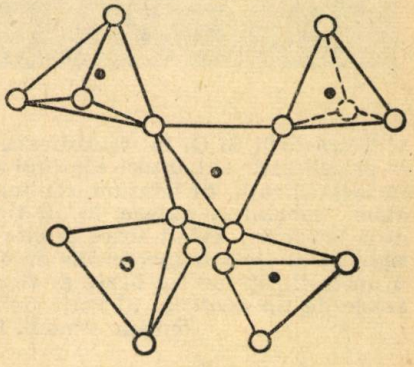


Fig. I.
Structura *zunyitei* $[H_{18} Al_{16} Si_6 (O, Fl, Cl)_{43}]$. Cristalizează în *tetraedri regulați*.

1. Se numește *tetraedru* orice piramidă triunghiulară. De aici rezultă imediat că un tetraedru are:

— *patru vîrfuri*, pe care le vom nota O, A, B, C;

— *patru fețe*, a căror arii le vom nota S_0, S_A, S_B, S_C, unde S_0 este aria fetei opusă vîrfului O, etc.

— *șase muchii*, a căror lungimi le notăm: $\overline{BC} = a$; $\overline{CA} = b$; $\overline{AB} = c$; $\overline{OA} = a'$; $\overline{OB'} = b'$; $\overline{OC'} = c'$;

— *șase unghiuri diedre* pe care le vom nota cu $\alpha, \beta, \gamma, \alpha', \beta', \gamma'$, corespunzătoare muchiilor a, b, c, a' etc.;

— *patru unghiuri triedre* cu vîrfurile în O, A, B, C.

O notație mai simetrică pentru tetraedu este $A_1A_2A_3A_4$. În acest caz lungimile muchiilor se notează $A_i A_k = a_{ik}$ $(i, k = 1, 2, 3, 4)$, iar unghiu-

rile diedre corespunzătoare muchiilor se notează cu α_{ik} . Aici nu vom folosi această notație pentru că este mai puțin comodă pentru cititori.

Un tetraedru este determinat de *patru* puncte care nu sînt în același plan sau de *patru* plane care nu trec prin același punct sau prin aceiași dreaptă.

Tetraedrul este pentru geometria în spațiu figura corespunzătoare triunghiului din geometria plană, adică cea mai simplă figură spațială.

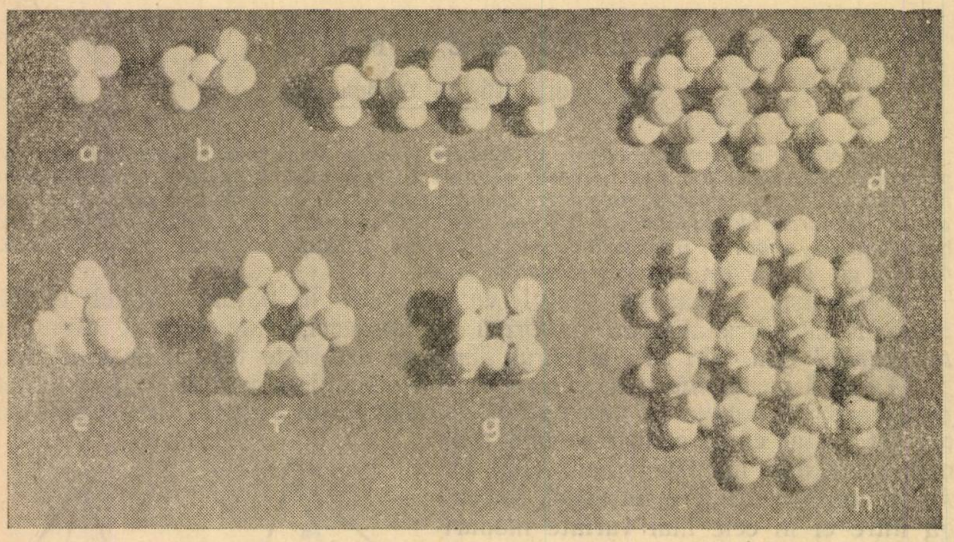


Fig. II.

a) Tetraedrul Si O_4 în ortosilicați. b) Perechi de tetraedri cu un oxigen comun, în pirosilicați; c) Lanțuri continui de tetraedri, cu cîte doi atomi de oxigen comuni, în metasilicați. d) Lanțuri continui duble de tetraedri avînd alternativ 2 sau 3 atomi comuni de oxigen, în alt tip de metasilicați. e) Grup compact independent de 3 tetraedri, avînd între ei cîte 2 atomi comuni de oxigen, în metasilicați de tipul *benitoitei;* f) inel închis de 6 tetraedri, avînd cîte 2 atomi comuni de oxigen, în metasilicați de tip *beril.* g) Grupare închisă similară de 4 tetraedri în mineralele de tip *apofilit.* h) Foiță de tetraedri, în care tetraedri au cîte 3 atomi de oxigen comuni, în minerale de tipui *micelor.*

De aceia unele proprietăți ale figurilor mai complexe se obțin descompunînd acele figuri în tetraedre (formula volumului unei piramide, poliedre asemenea în spațiu, etc).

2. **Clasificarea tetraedrelor** se face după diferite criterii. Astfel după *fețe* deosebim: a) *tetraedru isofacial* sau piramida regulată, care are o față — baza — triunghi echilateral, celelalte fiind triunghiuri isoscele; b) *tetraedrul regulat,* cu toate fețele triunghiuri echilaterale; c) *tetraedrul echifacial,* cu toate fețele triunghiuri egale, fără a fi echilaterale.

După *muchi* avem tetraedrul *ortogonal* (sau ortocentric) în care perechile de muchi opuse sînt perpendiculare (ortogonale).

După *unghiuri* avem tetraedrul dreptunghic, bidreptunghic sau tridreptunghic după cum are unul, două sau trei unghiuri diedre drepte.

Desigur că pot fi și alte tetraedre particulare, fiecare avînd unele proprietăți caracteristice lor.

Tetraedrul asupra căruia nu facem nici o particularizare îl numim *tetraedru general* sau *tetraedru oarecare.*

A. TETRAEDRUL OARECARE

3. **Proprietăți generale.** Reamintim întîi că proiecția unei arii plane $\mathcal{A}$ pe un plan P, care face cu planul ariei unghiul ϑ, este (pr. $\mathcal{A}$)$_P \equiv \mathcal{A} \cos \vartheta$ De aci se deduce că proiecția unei arii pe un plan este mai mică decît aria, afară de cazul cînd planul ariei $\mathcal{A}$ este paralel cu planul de proiecție; atunci aria se proiectează în adevărată mărime.

Teoremă. *Aria oricărei fețe a unui tetraedru este mai mică decît suma ariilor celorlalte trei fețe.*

Pentru demonstrație să proiectăm vîrful O al tetraedrului pe fața opusă ABC. Distingem două cazuri: a) proiecția O' cade în interiorul triunghiului ABC și b) proiecția O' cade în afara triunghiului.

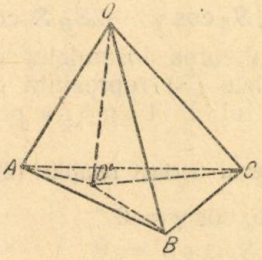


Fig. 1 a.

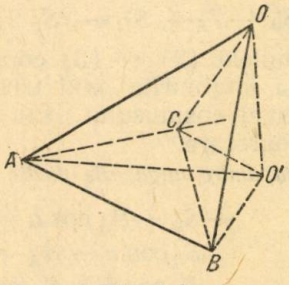


Fig. 1 b.

a) Presupunem că fața ABC are aria S_0 cea mai mare, căci altfel proprietatea este evidentă. Avem imediat (fig. 1 a):

$$S_0 = \text{aria}\,(O'BC) + \text{aria}\,(O'CA) + \text{aria}\,(O'AB) = \text{pr.}\,S_A + \text{pr.}\,S_B + \text{pr.}\,S_C \quad (1)$$

de unde rezultă:

$$S_0 < S_A + S_B + S_c$$

b) Presuupnem că O' este exterior triunghiului ABC, de exemplu în unghiul A (fig. 1 b). Atunci avem evident:

$$S_0 < \text{aria}\,(O'AB) + \text{aria}\,(O'AC) = \text{pr.}\,S_c + \text{pr.}\,S_B$$

deci:

$$S_0 < S_B + S_c \text{ și prin urmare cu atît mai mult}$$

$$S_0 < S_A + S_B + S_c \qquad \text{(c.c.t.d.)}$$

Lăsăm pe seama cititorului cazul cînd O' ar fi chiar pe conturul ABC.

Relațiile între ariile fețelor și unghiurile diedre. Reluăm relația (1) pe care o scriem:

$$S_0 = \text{pr.}\,S_A + \text{pr.}\,S_B + \text{pr.}\,S_c = S_A \cos\alpha + S_B \cos\beta + S_C \cos\gamma$$

În mod asemănător găsim încă trei relații; scriindu-le împreună avem grupul de relații:

$$\begin{aligned} S_0 &= S_A \cos\alpha + S_B \cos\beta + S_c \cos\gamma \\ S_A &= S_0 \cos\alpha + S_B \cos\gamma' + S_c \cos\beta' \\ S_B &= S_0 \cos\beta + S_A \cos\gamma' + S_c \cos\alpha' \\ S_c &= S_0 \cos\gamma + S_A \cos\beta' + S_B \cos\alpha' \end{aligned} \tag{2}$$

Dacă înmulțim prima din aceste relații cu S_0, iar celelalte respectiv cu $-S_A$, $-S_B$, $-S_c$ și le adunăm, obținem:

$$S_0^2 - S_A^2 - S_B^2 - S_c^2 = -2S_B S_c \cos\alpha' - 2S_c S_A \cos\beta' - 2S_A S_B \cos\gamma'$$

De aci scoatem pe S_0^2. În mod analog, înmulțind convenabil relațiile (2), deducem pe S_A^2, S_B^2, S_c^2. Grupul de formule este:

$$\begin{aligned} S_0^2 &= S_A^2 + S_B^2 + S_c^2 - 2S_B S_c \cos\alpha' - 2S_c S_A \cos\beta' - 2_A S_B \cos\gamma' \\ S_A^2 &= S_B^2 + S_c^2 + S_0^2 - 2S_c S_0 \cos\gamma - 2S_0 S_B \cos\beta - 2S_B S_c \cos\alpha' \\ S_B^2 &= S_c^2 + S_0^2 + S_A^2 - 2S_0 S_A \cos\alpha - 2S_A S_c \cos\beta' - 2S_c S_0 \cos\gamma \\ S_c^2 &= S_0^2 + S_A^2 + S_B^2 - 2S_0 S_A \cos\alpha - 2S_A S_B \cos\gamma' - 2S_B S_0 \cos\beta \end{aligned} \tag{3}$$

Formulele (2) și (3) constituie generalizarea formulelor care leagă laturile și unghiurile unui triunghi. Formulele (3) reprezintă generalizarea teoremei cosinusului sau a teoremei lui Pitagora pentru trunghiurile oarecare.

Relația dintre unghiurile diedre ale unui tetraedru. Scriind relațiile (2) sub forma

$$\begin{aligned} -S_0 + S_A \cos\alpha + S_B \cos\beta + S_c \cos\gamma &= 0 \\ S_0 \cos\alpha - S_A + S_B \cos\gamma' + S_c \cos\beta' &= 0 \\ S_0 \cos\beta + S_A \cos\gamma' - S_B + S_c \cos\alpha' &= 0 \\ S_0 \cos\gamma + S_A \cos\beta' + S_B \cos\alpha' - S_c &= 0 \end{aligned} \tag{4}$$

obținem un sistem omogen de patru ecuații cu necunoscutele S_0, S_A, S_B, S_C *diferite de zero.* Condiția ca un astfel de sistem să aibă soluții nu toate nule este ca determinantul coeficienților fie nul, deci:

$$\begin{vmatrix} -1 & \cos\alpha & \cos\beta & \cos\gamma \\ \cos\alpha & -1 & \cos\gamma' & \cos\beta' \\ \cos\beta & \cos\gamma' & -1 & \cos\alpha' \\ \cos\gamma & \cos\beta' & \cos\alpha' & -1 \end{vmatrix} = 0 \tag{5}$$

Aceasta este legătura între unghiurile diedre ale unui tetraedru. Dezvoltarea determinantului duce la o sumă prea complicată, așa că o lăsăm sub forma (5).

4. **Alte relații între elementele unui tetraedru.** Revenim la formulele (2) pe care le înmulțim respectiv cu S_0, S_A, S_B, S_C, apoi *întîi* adunăm prima cu a treia și a doua cu a patra, *după* aceia adunăm prima cu a patra și a doua cu a treia. Deducem imediat relațiile:

$$\begin{aligned} S_0^2 + S_B^2 - 2\,S_0 S_B \cos\beta &= S_A^2 + S_c^2 - 2\,S_A S_c \cos\beta' \\ S_0^2 + S_c^2 - 2\,S_0 S_c \cos\gamma &= S_A^2 + S_B^2 - 2S_A S_B \cos\gamma' \end{aligned} \tag{6}$$

pe care le scriem sub forma:

$$\begin{aligned} 2\,(S_0 S_B \cos\beta - S_A S_c \cos\beta') &= S_0^2 + S_B^2 - S_A^2 - S_c^2 \\ 2\,(S_0 S_c \cos\gamma - S_A S_B \cos\gamma') &= S_0^2 + S_c^2 - S_A^2 - S_B^2 \end{aligned} \tag{7}$$

Ridicăm aceste relații la pătrat, scădem relațiile obținute și, după împărțirea cu 4, obținem:

$$S_0^2 S_c^2 \cos^2\gamma - S_0^2 S_B^2 \cos^2\beta + S_A^2 S_B^2 \cos^2\gamma' - S_A^2 S_c^2 \cos^2\beta' + \\ + 2S_0 S_A S_B S_c (\cos\beta\cos\beta' - \cos\gamma\cos\gamma') = S_0^2 S_c^2 - \\ - S_0^2 S_B^2 + S_A^2 S_B^2 - S_A^2 S_c^2 \qquad (8)$$

de unde rezultă:

$$2S_0 S_A S_B S_c (\cos\beta\cos\beta' - \cos\gamma\cos\gamma') = \\ = S_0^2 (S_B^2 \sin^2\beta - S_c^2 \sin^2\gamma) + \\ + S_A^2 (S_c^2 \sin^2\beta' - S_B^2 \sin^2\gamma') \qquad (9)$$

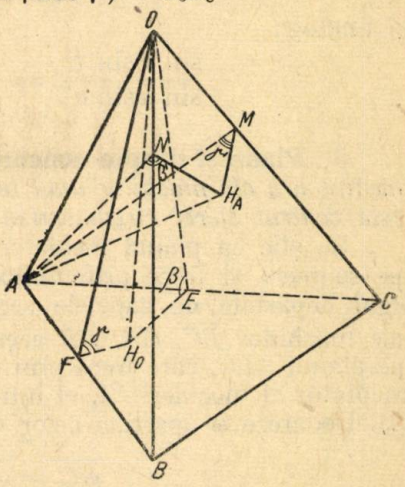


Fig. 2.

Pentru calculul expresiilor din a doua parte a egalității ne referim la fig. 2, în care OH_0, AH_A sînt înălțimile tetraedrului, E, F sînt proiecțiile lui H_0 pe AC, AB, iar M, N proiecțiile lui H_A pe OC, OB. Rezultă că $OE \perp AC$, $OF \perp AB$, $AM \perp OC$, $AN \perp OB$, deci unghiurile diedre sînt măsurate prin unghiurile plane $OEH_0 = \beta$ etc, așa cum sînt arătate în figură. Atunci:

$$S_B \sin\beta = \frac{1}{2}\overline{AC}\cdot\overline{OE}\sin\beta = \frac{1}{2} b\cdot\overline{OH_0};$$

$$S_c \sin\gamma = \frac{1}{2}\overline{AB}\cdot\overline{OF}\sin\gamma = \frac{1}{2} c\cdot\overline{OH_0}; \qquad (10)$$

$$S_c \sin\beta' = \frac{1}{2}\overline{OB}\cdot\overline{AN}\sin\beta' = \frac{1}{2} b' AH_A;$$

$$S_B \sin\gamma' = \frac{1}{2}\overline{OC}\cdot\overline{AM}\sin\gamma' = \frac{1}{2} c'\cdot\overline{AH}_A$$

Înlocuind acestea în (9) găsim:

$$2S_0 S_A S_B S_c (\cos\beta\cos\beta' - \cos\gamma\cos\gamma') = \frac{1}{4} S_0^2 \overline{OH_0^2} (b^2 - c^2) + \\ + \frac{1}{4} S_A^2 \cdot \overline{AH_A^2} (b'^2 - c'^2)\cdot$$

Dacă ținem seamă că $S_0 \cdot \overline{OH_0} = S_A \cdot \overline{AH}_A = 3V$, atunci din relația de mai sus rezultă formula:

$$\cos\beta\cos\beta' - \cos\gamma\cos\gamma' = \frac{9V^2(b^2 + b'^2 - c^2 - c'^2)}{8 S_0 S_A S_B S_c} \qquad (11)$$

și prin permutări

$$\cos\gamma\cos\gamma' - \cos\alpha\cos\alpha' = \frac{9V^2(c^2 + c'^2 - a^2 - a'^2)}{8 S_0 S_A S_B S_c}$$

$$\cos\alpha\cos\alpha' - \cos\beta\cos\beta' = \frac{9V^2(a^2 + a'^2 - b^2 - b'^2)}{8 S_0 S_A S_B S_c} \qquad (11')$$

Dacă se înmulțesc relațiile (10) cîte două și se împart relațiile obținute, atunci se ajunge la formula:

$$\frac{\sin\beta \sin\beta'}{\sin\gamma \sin\gamma'} = \frac{bb'}{cc'} \tag{12}$$

și analog:

$$\frac{\sin\gamma \sin\gamma'}{\sin\alpha \sin\alpha'} = \frac{cc'}{aa'}; \quad \frac{\sin\alpha \sin\alpha'}{\sin\beta \sin\beta'} = \frac{aa'}{bb'}$$

5. **Plane și drepte concurente într-un tetraedru.** a) *Cele șase plane mediatoare ale muchilor unui tetraedru sînt concurente; punctul lor comun este centrul sferei circumscrisă tetraedrului.*

Se știe că planul mediator al unui segment (care este perpendicular pe segment și trece prin mijlocul său) este locul geometric al punctelor egal depărtate de capetele segmentului. Considerînd planele mediatoare ale muchiilor $\overline{BC}$, $\overline{CA}$, $\overline{AB}$ acestea se taie după o dreaptă perpendiculară pe planul ABC, care trece prin centrul ω_1 al cercului ABC. Ducînd și planul mediator al muchiei OA, el întîlnește această dreaptă într-un punct ω (fig. 3). Deoarece ω aparține celor 4 plane mediatore avem:

$$\overline{\omega O} = \overline{\omega A} = \overline{\omega B} = \overline{\omega C}. \tag{13}$$

Fiindcă $\overline{\omega O} = \overline{\omega B}$ și $\overline{\omega O} = \overline{\omega C}$ rezultă că ω aparține și planelor mediatoare ale muchiilor OB, OC. Prin urmare toate planele mediatoare trec prin același punct ω.

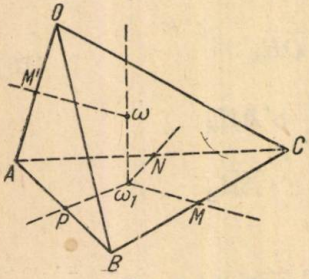


Fig. 3.

Relația (13) arată că sfera cu centrul în ω și cu raza $R = \overline{\omega O}$ trece prin punctele A, B, C, deci *este circumscrisă tetraedrului OABC.*

b) *Cele șase plane bisectoare ale diedrelor unui tetraedru sînt concurente; punctul lor comun este centrul sferei înscrisă în tetraedru.*

Considerăm întîi planele bisectoare ale diedrelor α', β' (cu muchile OA, OB) care se intersectează după o dreaptă Δ_0 ce trece prin O. Punctele acestei drepte sînt egal depărtate de planele OAB, OAC (aparțin bisectorului lui α') și de asemenea egal depărtate de planele OAB, OBC (aparțin bisectorului lui β'). Atunci punctele dreptei Δ_0 sînt egal depărtate de planele OAC, OBC, deci aparțin planului bisector al diedrului γ'. Rezultă că planele bisectoare ale *triedrului OABC* trec prin aceiași dreaptă Δ_0, care se numește bisectoarea triedrului.

Dacă se consideră un al patrulea bisector, de exemplu al diedrului α (cu muchea BC), acesta taie dreapta Δ_0 într-un punct I. Acest punct este egal depărtat de planele OBC, ABC (aparține bisectorului lui α), dar fiind pe dreapta Δ_0 este egal depărtat de planele OBC, OCA, OAB, adică este egal depărtat de toate cele patru fețe ale tetraedrului. Atunci el aparține și planelor bisectoare ale diedrelor β, γ, deci cele 6 plane bisectoare ale diedrelor tetraedrului sînt concurente.

Punctul I fiind egal depărtat de fețele tetraedrului, există o sferă cu centrul I, tangentă celor patru plane, avînd ca puncte de contact proiec-

țiile lui I pe aceste plane. Aceasta este sfera înscrisă tetraedrului, a cărei rază o notăm cu r.

Dacă se consideră fețele triedrului $OABC$ prelungite, atunci planele bisectoare ale diedrelor suplimentare cu α, β, γ întîlnesc bisectoarea Δ_0 într-un punct I_0, egal depărtat de fețele tetraedrului, dar exterior lui. Acesta este centrul sferei exînscrise tetraedrului, corespunzătoare triedrului $OABC$. În mod analog avem sferele exînscrise corespunzătoare triedrelor cu vîrfurile în A, B, C, ale căror centre le notăm cu I_A, I_B, I_C, iar razele r_A, r_B, r_C.

Relații în care intră razele sferelor exînscrise. Notînd cu V volumul tetraedrului, avem relația evidentă

$V = \text{vol}\ (IABC) + \text{vol}\ (ICOA) + \text{vol}\ (IOAB) + \text{vol}\ (IBCO)$ sau

$$V = \frac{1}{3} S_0 r + \frac{1}{3} S_A r + \frac{1}{3} S_B r + \frac{1}{3} S_C r$$

$$V = \frac{1}{3} r (S_0 + S_A + S_B + S_C). \tag{14}$$

Deducem:

$$r = \frac{3V}{S_0 + S_A + S_B + S_C} \tag{14'}$$

Tot așa putem scrie:

$V = \text{vol}\ (I_0 OBC) + \text{vol}\ (I_0 OCA) + \text{vol}\ (I_0 OAB) - \text{vol}\ (I_0 ABC)$ sau:

$$V = \frac{1}{3} S_A r_0 + \frac{1}{3} S_B r_0 + \frac{1}{3} S_C r_0 - \frac{1}{3} S_0 r_0$$

de unde:

$$V = \frac{1}{3} r_0 (S_A + S_B + S_C - S_0)$$

și analog

$$V = \frac{1}{3} r_A (S_B + S_C + S_0 - S_A) \tag{15}$$

$$V = \frac{1}{3} r_B (S_C + S_0 + S_A - S_B)$$

$$V = \frac{1}{3} r_C (S_0 + S_B + S_B - S_C)$$

Din relațiile (14) și (15) se deduce legătura între razele sferelor exînscrise și a sferei înscrise tetraedrului:

$$\frac{1}{r_0} + \frac{1}{r_A} + \frac{1}{r_B} + \frac{1}{r_C} = \frac{2}{r} \tag{16}$$

c. *Medianele unui tetraedru sînt concurente.* Se numește mediană a unui tetraedru dreapta care unește un vîrf cu centrul de greutate al feței opuse.

Pentru demonstrație considerăm întîi două mediane, de exemplu cele care pleacă din O și A, pe care le putem construi astfel: unim mijlocul M

al muchiei BC cu O și cu A, luăm centrele de greutate ale fețelor ABC, OBC și anume G_0 pe MA și G_A pe MO; medianele sînt OG_0 și AG_A (fig. 4). Deoarece $\frac{\overline{MG_0}}{\overline{MA}} = \frac{\overline{MG_A}}{\overline{MO}} = \frac{1}{3}$ rezultă că G_0G_A este paralelă cu OA.

Din asemănarea triunghiurilor MG_0G_A și MOA se deduce că $G_0G_A = \frac{1}{3}\overline{OA}$. Medianele OG_0 și AG_A fiind conținute în planul OAM se întîlnesc într-un punct G. Avem evident: $\Delta GG_0G_A \sim \Delta GOA$ de unde rezultă:

$$\frac{\overline{AG}}{\overline{GG_A}} = \frac{\overline{OG}}{\overline{GG_0}} = \frac{\overline{OA}}{\overline{G_0G_A}} = 3 \qquad (17)$$

sau:

$$\overline{AG} = 3\overline{GG_A}; \qquad \overline{OG} = 3\overline{GG_0}$$

Punctul G este deci situat pe fiecare mediană la 3/4 din lungimea ei de la vîrf sau la 1/4 de la piciorul medianei. La fel se arată că medianele din B și C taie mediana din O la $\frac{3}{4}\overline{OG_0}$, adică trec tot prin G. Teorema este demonstrată.

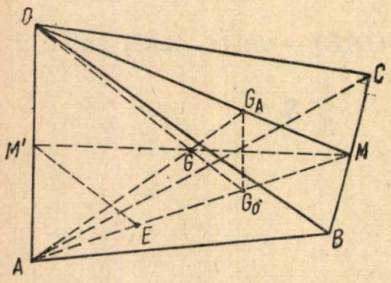


Fig. 4.

Punctul G astfel determinat este centrul de greutate al tetraedrului (socotit ca un corp omogen).

d) *Segmentele care unesc mijloacele muchiilor opuse ale unui tetraedru sînt concurente în centrul de greutate al tetraedrului, care este mijlocul fiecăruia din aceste segmente.*

Segmentele care unesc mijloacele muchiilor opuse ale unui tetraedru se mai numesc și *bimediane*.

Să notăm cu M, M' respectiv mijloacele muchiilor opuse BC, OA și cu E mijlocul segmentului AG_0, celelalte notații rămînînd aceleași ca mai sus (fig. 4). În triunghiul OAM ducem mediana OG_0 a tetraedrului și dreapta EM'. Deoarece EM' unește mijloacele a două laturi ale triunghiului OAG_0 avem $EM' \parallel OG_0$. Dar atunci, în triunghiul $MM'E$, paralela la EM', care trece prin mijlocul G_0 al laturii EM taie latura MM' în mijlocul ei G. Acesta este chiar centrul de greutate al tetraedrului deoarece $EM' = \frac{1}{2}\overline{OG_0}$ și $\overline{G_0G} = \frac{1}{2}\overline{EM'}$, deci $\overline{G_0G} = \frac{1}{4}\overline{OG_0}$. La fel se arată că G se află pe celelalte două bimediane.

Consecință. Să facem o proiecție cilindrică (prin raze paralele) oblică a figurii 4, pe planul ABC, astfel ca proiecția O_1 a lui O să formeze cu ABC patrulaterul convex O_1ABC. Atunci AC și O_1B devin diagonalele patrulaterului, iar fețele tetraedrului devin triunghiurile formate de dia-

gonalele cu laturile patrulaterului. Proiecția cilindrică păstrează rapoartele, deci medianele se proiectează tot ca mediane, centrul de greutate tot ca centru de greutate al triunghiului proiectat; etc. De aci rezultă următoarea proprietate:

Dreptele care unesc fiecare din vîrfurile unui patrulater cu centrul de greutate al triunghiului format de celelalte vîrfuri sînt concurente într-un punct. Acest punct este mijlocul segmentelor care unesc mijloacele laturilor opuse și mijloacele diagonalelor patrulaterului.

Proprietatea se menține evident și în cazul patrulaterului concav.

6. *Relații metrice.* a) *Planul bisector al unui unghi diedru al tetraedrului împarte muchea opusă într-un raport egal cu raportul ariilor fețelor care formează acel diedru.*

Să notăm cu d_b, d_c distanțele de la punctele B, C la planul bisector ce trece prin muchea OA, cu D punctul unde acest bisector taie muchea opusă BC și cu h distanțele (egale) de la D la fețele OAB, OAC. Putem scrie:

$$\frac{\text{vol}\,(OABD)}{\text{vol}\,(OACD)} = \frac{\text{aria}\,(OAD)\cdot d_b}{\text{aria}\,(OAD)\cdot d_c} = \frac{d_b}{d_c} = \frac{\overline{BD}}{\overline{DC}}. \text{ apoi}$$

$$\frac{\text{vol}\,(OABD)}{\text{vol}\,(OACD)} = \frac{\text{aria}\,(OAB)\cdot h}{\text{aria}\,(OAC)\cdot h} = \frac{\text{aria}\,(OAB)}{\text{aria}\,(OAC)}$$

Comparînd cele două serii de rapoarte rezultă:

$$\frac{\overline{BD}}{\overline{DC}} = \frac{\text{aria}\,(OAB)}{\text{aria}\,(OAC)} \qquad \text{(c.c.t.d)} \qquad (18)$$

b) *Lungimile medianelor.* În triunghiul OAM, pentru a calcula pe $\overline{OG_0}$ folosim relația lui Stewart (fig. 4).

$$\overline{OA}^2\cdot\overline{G_0M} - \overline{OG_0^2}\cdot\overline{AM} + \overline{OM}^2\cdot\overline{AG_0} = \overline{AG_0}\cdot\overline{G_0M}\cdot\overline{AM}$$

Însă $\overline{OA} = a'$; $\overline{AG_0} = \frac{2}{3}AM$; $\overline{G_0M} = \frac{1}{3}AM$, apoi din triunghiurile OBC și ABC avem medianele

$$\overline{OM}^2 = \frac{2\,(b'^2 + c'^2) - a^2}{3}\,;\quad \overline{AM}^2 = \frac{2(b^2 + c^2) - a^2}{4}$$

Înlocuind toate acestea în relația de mai sus și simplificînd cu $\overline{AM}$ rămîne:

$$\frac{1}{3}a'^2 - \overline{OG_0^2} + \frac{2\,(b'^2 + c'^2) - a^2}{4}\cdot\frac{2}{3} = \frac{2}{9}\cdot\frac{2\,(b^2 + c^2) - a^2}{4}$$

de unde se scoate valoarea lui $\overline{OG_0^2}$

$$\overline{OG_0^2} = \frac{1}{3}(a'^2 + b'^2 + c'^2) - \frac{1}{9}(a^2 + b^2 + c^2) \qquad (19)$$

Analog avem:

$$\overline{AG}_A^2 = \frac{1}{3}(a'^2 + b^2 + c^2) - \frac{1}{9}(a^2 + b'^2 + c'^2) \quad \text{etc.} \qquad (19')$$

Deducem că suma pătratelor medianelor este:

$$\overline{OG}_0^2 + \overline{AG}_A^2 + \overline{BG}_B^2 + \overline{CG}_c^2 = \frac{4}{9}(a^2 + b^2 + c^2 + a'^2 + b'^2 + c'^2). \qquad (20)$$

Este bine să se facă o comparație între formulele (19) și (20) ale spațiului cu trei dimensiuni și formulele corespunzătoare din geometria plană, adică a spațiului cu două dimensiuni.

c) *Lungimile bimedianelor.* Tot pe figura 3 se observă că bimediana MM' este mediană în triunghiul MOA, deci:

$$\overline{MM'}^2 = \frac{2(\overline{MO}^2 + \overline{MA}^2) - \overline{OA}^2}{4} = \frac{1}{4}\left[2\,\frac{2(b'^2+c'^2) - a^2 + 2(b^2+c^2) - a^2}{4} - a'^2\right]$$

$$\overline{MM'}^2 = \frac{1}{4}(b^2 + c^2 + b'^2 + c'^2 - a^2 - a'^2), \qquad (21)$$

și alte două formule asemănătoare.

7. *Volumul tetraedrului* este, după cum se știe a treia parte din produsul ariei bazei prin înălțime. Oricare față poate fi luată drept bază și perpendiculara dusă din vîrful opus pe acea față este înălțimea corespunzătoare, deci un tetraedru are *patru* înălțimi. Aceste înălțimi însă *nu sînt concurente*, într-un tetraedru oarecare, astfel că proprietatea de la triunghi nu se extinde în spațiu. Vrem să arătăm aci că *volumul unui tetraedru rămîne invariabil dacă două muchii opuse, care își păstrează lungimile, se deplasează pe dreptele pe care sînt situate.*

În adevăr să presupunem întîi că muchea $\overline{OA}$ rămîne fixă și muchea $\overline{BC}$ se mișcă pe dreapta BC păstrîndu-și lungimea. Atunci: a) aria triunghiului ABC rămîne constantă; b) înălțimea din O este fixă, căci este distanța de la punctul fix O, la planul determinat de dreapta BC și punctul O, care evident este fix. Dacă aria bazei și înălțimea rămîn constante, volumul rămîne și el constant.

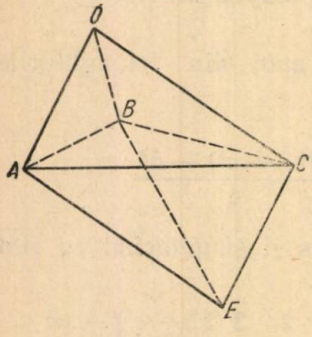


Fig. 5.

Fie $\overline{B'C'}$ noua poziție a muchei BC. Păstrînd pe $\overline{B'C'}$ fixă și mișcînd pe OA pe dreapta OA, se arată în mod asemănător că volumul rămîne constant, deci două muchii opuse se pot mișca pe dreptele suport și volumul rămîne constant.

Teoremă. *Volumul unui tetraedru este a șasea parte din produsul* ariei *paralelogramului construit cu două muchii opuse, prin cea mai scurtă distanță între cele două muchii.*

Dîndu-se tetraedrul $OABC$, ducem $CE \parallel OA$ și $AE \parallel OC$; s-a format astfel paralelogramul $OAEC$ (fig. 5). Avem evident: vol $(OABC)$ =

vol $(COAB)$ = vol $(EOAB)$, deoarece distanțele de la punctele C și E la planul OAB sînt egale. Apoi vol $(EOAB)$ = vol $(OAEB) = \frac{1}{3}$ aria (AEB). h unde h este înălțimea dusă din O pe fața AEB. Însă $AE = \overline{OC}$ segmentele fiind paralele, deci aria AEB este jumătate din aria paralelogramului construit cu muchiile opuse AB, OC, iar h este distanța cea mai scurtă între muchiile OC și AB, ca fiind distanța dintre un punct de pe OC și planul AEB. Rezultă:

vol $(OABC) = \frac{1}{3}$ aria (AEB) $\quad h = \frac{1}{6}$ (aria paralel · construit cu $\overline{OC}$, $\overline{AB}$) $\times$ h.

Aplicație. Se dă un tetraedru OABC și un plan P. Să se construiască un tetraedru echivalent cu cel dat, care să aibă o muche situată în planul P.

Se deplasează muchea $\overline{OA}$ pe dreapta OA pînă cînd O vine în planul P în O'. La fel deplasăm muchea $\overline{BC}$ pînă cînd C (sau B) vine în C', în planul P. Noul tetraedru $O'A'B'C'$ răspunde problemei.

B. TETRAEDRE PARTICULARE

8. *Tetraedrul ortogonal (ortocentric).* Am amintit în paragraful precedent că înălțimele unui tetraendru nu sînt, în general, concurente. Să căutăm atunci ce condiții trebuie să îndeplinească un tetraedru pentru ca înălțimile să fie concurente. Pentru aceasta să demonstrăm următoarea:

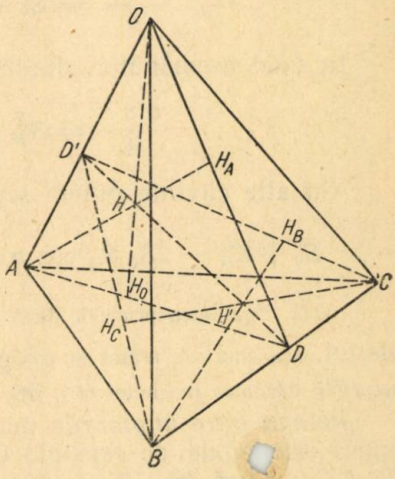


Fig. 6.

T e o r e m ă. *Dacă două înălțimi ale unui tetraedru, de exemplu cele din O și A se întîlnesc într-un punct H, atunci: 1) muchiile opuse OA, BC sînt perpendiculare; 2) înălțimile din B, C sînt de asemenea concurente într-un punct H'; 3) dreapta HH' este perpendiculara comună a dreptelor OA, BC.*

a) Să notăm cu H_0, H_A, H_B, H_C proiecțiile vîrfurilor tetraedrului pe fețele opuse (fig. 6). Presupunem că înălțimile OH_0 și AH_A se întîlnesc în H. Atunci ele definesc un plan. De altă parte deoarece $OH_0 \perp$ planul (ABC) rezultă $OH_0 \perp BC$ și de asemenea $AH_A \perp$ planul (OBC) deci $AH_a \perp BC$. Prin urmare BC este perpendiculara pe OH_0 și pe AH_A deci perpendiculară pe planul lor, de unde se deduce că $BC \perp OA$. b) Dreptele OH_A, AH_0 situate în planul (OHA) sînt perpendiculare pe BC, deci sînt înălțimi ale fețelor OBC, ABC și se întîlnesc în D pe BC. Atunci DH este a treia înălțime în triunghiul ODA și dacă D' este piciorul acestei înălțimi avem: $DD' \perp BC$ și $DD' \perp OA$, deci DD' este perpendiculara comună a celor două muchii opuse OA,BC. c) Avem $OA \perp BC$ așa cum s-a demonstrat mai sus și $OA \perp D'D$, deci $OA \perp$ planul $(BD'C)$. Ducem înălțimea BH_B în triunghiul $BD'C$ și avem $BH_B \perp CD'$; $BH_B \perp OA$, deci $BH_B \perp$ pla-

nul (OAC), cu alte cuvinte BH_B este înălțimea tetraedrului. La fel se arată că CH_c, înălțimea triunghiului $BD'C$, este și înălțimea tetraedrului. Deoarece $D'D$ este a treia înălțime a triunghiului $BD'C$, rezultă că înălțimile BH_B, CH_c se întîlnesc într-un punct H' pe DD'.

Relația metrică între muchiile unui tetraedru care satisface teorema precedentă, adică are două înălțimi concurente, rezultă imediat considerînd fețele OBC și ABC, cu înălțimile respective OD, AD. Avem:

$$\overline{BD}^2 - \overline{DC}^2 = \overline{OB}^2 - \overline{OC}^2 = \overline{AB}^2 - \overline{AC}^2 \quad \text{sau:} \quad b'^2 - c'^2 = c^2 - b^2$$

$$b^2 + b'^2 = c^2 + c'^2 \tag{22}$$

Unghiurile diedre α și α' sînt chiar $\sphericalangle ODA$ și $\sphericalangle BD'C$ care sînt unghiurile plane corespunzătoare. Din triunghiul ODA deducem: $\overline{OA}^2 = \overline{OD}^2 + \overline{AD}^2 - 2\,\overline{OD} \cdot \overline{AD} \cos \alpha$, însă din triunghiurile OBC și $\overline{ABC}$ scoatem: $\overline{OD} = \frac{2S_A}{a}$, $\overline{AD} = \frac{2S_0}{a}$, care înlocuite mai sus ne dau:

$$a'^2 = \frac{4S_A^2}{a^2} + \frac{4S_0^2}{a^2} - 2 \cdot \frac{4S_A S_0}{a^2} \cos \alpha$$

sau

$$\frac{a^2 a'^2}{4} = S_0^2 + S_A^2 - 2S_0 S_A \cos \alpha \tag{23}$$

În mod asemănător, din triunghiul $BD'C$ găsim:

$$\frac{a^2 a'^2}{4} = S_B^2 + S_c^2 - 2\,S_B S_c \cos \alpha' \tag{24}$$

Cu alte cuvinte putem scrie:

$$S_0^2 + S_A^2 - 2S_0\,S_A \cos \alpha = S_B^2 + S_c^2 - 2\,S_B\,S_c \cos \alpha' = \frac{a^2 a'^2}{4} \tag{25}$$

Notă. Egalitatea primelor două expresii de aci se poate deduce și direct din formulele (2), așa cum s-a arătat la paragraful 4; valoarea lor comună $\frac{a^2 a'^2}{4}$ necesită însă perpendicularitatea muchiilor OA, BC.

Relația între unghiurile unui tetraedru cu o singură pereche de muchi opuse ortogonale, de exemplu OA și BC, se obține din (11) ținînd seama de (22), adică $b^2 + b'^2 - c^2 - c'^2 = 0$.

Rezultă:

$$\cos \beta \cos \beta' = \cos \gamma \cos \gamma' \tag{26}$$

Dacă trei înălțimi ale unui tetraedru sînt concurente, atunci a patra înălțime trece prin punctul de intersecție H al primelor trei. Aceasta este evident căci dacă înălțimea din B trece prin H, înseamnă că H' coincide cu H, deci a patra înălțime trece prin H, care este ortocentrul tetraedrului. De aci numirea de *tetraedru ortocentric.* Se desprind următoarele concluzii:

a) Fiindcă și înălțimile din O și din B sînt concurente muchiile OB, AC sînt perpendiculare (raționament identic cu cazul înălțimilor din O și

A). Dar atunci *rezultă* că și a patra înălțime întîlnește pe OH_0 deci și muchiile OC, AB sînt perpendiculare. Deci *dacă două perechi de muchii ale unui tetraedru sînt ortogonale atunci și a treia pereche este alcătuită din muchi ortogonale.*

Această proprietate justifică numirea de *tetraedru ortogonal.*

b) Deoarece muchiile opuse sînt ortogonale, relația (22) are loc pentru toate perechile de muchii opuse, adică avem:

$$a^2 + a'^2 = b^2 + b'^2 = c^2 + c'^2 \qquad (27)$$

De asemenea din relațiile (25) se deduc alte două grupe de relații prin permutări ale literelor.

În sfîrșit din formulele (11) și (11'), ținînd seama de (27) rezultă:

$$\cos \alpha \cos \alpha' = \cos \beta \cos \beta' = \cos \gamma \cos \gamma' \qquad (28)$$

c) *Proiecțiile vîrfurilor tetraedrului pe fețele opuse sînt ortocentrele acelor fețe.*

Prima sferă a lui Euler. Într-un tetraedru ortogonal mijloacele muchilor și picioarele perpendicularelor comune ale muchilor opuse sînt 12 puncte situate pe o sferă cu centrul în centrul de greutate G al tetraedrului. Aceasta este prima sferă a lui Euler.

Să notăm cu M, N, P mijloacele muchilor $\overline{BC}$, $\overline{CA}$, $\overline{AB}$, iar cu M' N', P' mijloacele muchilor opuse (fig. 7). Deoarece $\overline{MP'}$ și $\overline{PM'}$ unesc mijloacele laturilor din triunghiurile OAB, OBC, ele sînt egale cu $\frac{1}{2}\ \overline{OB}$ și paralele cu OB. La fel $\overline{MP}$, $\overline{M'P'}$ sînt paralele cu AC. Deoarece $OB \perp AC$ figura $MP'M'P$ este dreptunghi și diagonalele sale, care sînt *bimedianele* $\overline{MM'}$, $\overline{PP'}$, sînt egale. La fel se arată că $MN'M'N$ este dreptunghi deci $\overline{MN'} = \overline{NN'}$. Rezultă că $MM' = NN' = PP'$ și cum aceste segmente trec prin G, care este mijlocul fiecăruia din ele, există o sferă cu centrul în G, care trece prin toate mijloacele muchilor. Deoarece sfera trece prin M, N, P ea taie fața ABC după cercul lui Euler, deci trece și prin picioarele înălțimilor. Același raționament pentru celelalte fețe. Însă picioarele înălțimilor fețelor sînt și picioarele perpendicularelor comune ale muchilor opuse într-un tetraedru ortogonal (fig. 6). Proprietatea este demonstrată.

Mai există și o a doua sferă a lui *Euler*, care trece prin centrele de greutate ale fețelor, prin ortocentrele fețelor și prin punctele care împart segmentele dintre vîrfuri și ortocentru în raportul 2 (tot 12 puncte). Cititorii pot studia ca exercițiu, această chestiune.

9. *Tetraedrul echifacial* are fețele egale, fără a fi triunghiuri echilaterale. Aceasta nu este posibil decît dacă muchile opuse sînt egale: $\overline{OA} = \overline{BC}$; $\overline{OB} = \overline{CA}$; $\overline{OC} = \overline{AB}$ (cititorii pot încerca să ia egalitatea muchilor altfel și vor ajunge la concluzia că tetraedrul trebuie să fie regulat).

Teoremă. *Într-un tetraedru echifacial unghiurile diedre opuse sînt egale.*

În adevăr deoarece ariile fețelor sînt egale relațiile (2) devin:

$$\cos \alpha + \cos \beta + \cos \gamma = \cos \alpha + \cos \gamma' + \cos \beta' = \cos \beta + \cos \gamma' + \\ + \cos \alpha' = \cos \gamma + \cos \beta' + \cos \alpha' = 1 \qquad (29)$$

de unde se duce:

$$\cos\beta + \cos\gamma = \cos\beta' + \cos\gamma' = 1 - \cos\alpha$$

și:

$$\cos\beta + \cos\gamma' = \cos\gamma + \cos\beta' = 1 - \cos\alpha' \text{ și prin urmare}$$

$$\cos\beta + \cos\gamma + \cos\beta' + \cos\gamma' = 2(1 - \cos\alpha)$$
$$\cos\beta + \cos\gamma' + \cos\gamma + \cos\beta' = 2(1 - \cos\alpha')$$

Rezultă: $1 - \cos\alpha = 1 - \cos\alpha'$ de unde: $\alpha = \alpha'$.
Inlocuind pe α' cu α în (29) se observă imediat că trebuie să avem $\beta = \beta'$ și $\gamma = \gamma'$ (c.c.t.d.)

Unghiurile α, β, γ sînt legate prin relația;

$$\cos\alpha + \cos\beta + \cos\gamma = 1$$

Înălțimile unui triedru echifacial sînt egale, căci luînd oricare față ca bază, volumul trebuie să fie același, deci și înălțimile trebuie să fie egale.

1) *Bimedianele unui tetraedru echifacial sînt perpendicularele comune ale perechilor de muchi opuse.* 2) *Ele sînt două cîte două perpendiculare.*

1) În adevăr în triunghiurile egale OAB, OAC avem: $BM' = CM'$ ca mediane corespunzătoare laturei comune OA, deci triunghiul $BM'C$ este isoscel și mediana $M'M$ este și înălțime, deci $M'M \perp BC$ (fig. 7). La fel se arată că $MM' \perp OA$. Demonstrație analoagă pentru celelalte bimediane.

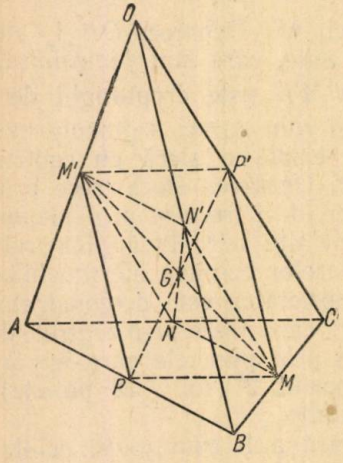


Fig. 7.

2) Deoarece muchiile opuse sînt egale, unind mijloacele M, P', M', P obținem un romb, în care bimedianele sînt diagonale și deci perpendiculare între ele: $MM' \perp PP'$. La fel se arată că $MM' \perp NN'$ și $NN' \perp PP'$.

Sfera înscrisă și sfera circumscrisă tetraedrului au același centru, anume centrul de greutate G al tetraedrului.

În adevăr tetraedrele $GMNP$, $GMN'P'$, $GM'N'P'$, $GM'N'P$ sînt *echivalente*, de exemplu primele două pot fi considerate cu bazele GNP. $GN'P$ egale și înălțimea comună din M, apoi al doilea cu al treilea au baza comună $GN'P'$, iar vîrfurile M, M' sînt simetrice față de G, deci înălțimile sînt egale, etc. (fig. 7). Considerînd ca baze în aceste tetraedre echivalente, triunghiurile egale MNP, $MN'P'$, $M'N'P$ rezultă că distanțele de la G la fețele triedrului sînt egale.

Prin urmare sfera cu centrul în G și cu raza cît distanța de la G la una din fețe, este tangentă fețelor tetraedrului, adică este sfera înscrisă. Raza ei rezultă din relația (14) în care facem

$$S_0 = S_A = S_B = S_C = S, \text{ deci}$$

$$r = \frac{3V}{4S} = \frac{1}{4}h \quad (h = \text{înălțimea})$$

Să arătăm acum că centrul de greutate G este egal depărtat de cele 4 vîrfuri. Pentru aceasta calculăm lungimea medianei OG_0 din (19) în care $a' = a;\ b' = b;\ c' = c$. Avem:

$$\overline{CG_0}^2 = \frac{2}{9}(a^2 + b^2 + c^2) \qquad \overline{OG_0} = \frac{1}{3}\sqrt{2(a^2 + b^2 + c^2)}$$

Simetria formulei arată că toate medianele au aceiași valoare. Atunci distanțele de la G la vîrfuri sînt egale între ele și egale cu $\frac{3}{4}$ din OG_0, adică:

$$R = \frac{3}{4}\overline{OG_0} = \frac{1}{4}\sqrt{2(a^2 + b^2 + c^2)}$$

Sferele exînscrise sînt toate egale între ele, deoarece din (15) găsim razele:

$$r_0 = r_A = r_B = r_C = \frac{3V}{2S} = \frac{h}{2}$$

Așa dar *raza unei sfere exînscrise este dublul razei sferei înscrise.* Deoarece centrul I_0 al sferei exînscrise se află pe bisectoarea OG a triedrului $OABC$ avem: $\frac{\overline{OI_0}}{\overline{OG}} = \frac{r_0}{r} = 2.$

Deducem că $\overline{OI_0} = 2\ \overline{OG}$, adică este diametrul sferei circumscrise tetraedrului. La fel se arată că centrele celorlalte sfere exînscrise se află pe sfera circumscrisă, opuse diametral vîrfurilor.

10. *Tetraedrul în care produsul muchilor opuse este constant.* În tetraedrul oarecare *medianele* fețelor se întîlnesc cîte două pe muchile tetraedrului; în tetraedrul ortocentric *înălțimile* fețelor se întîlnesc de asemenea cîte două pe muchile tetraedrului. Ne întrebăm atunci pentru care tetraedre bisectoarele fețelor întîlnesc cîte două muchile în aceleași puncte?

Să considerăm fețele OBC, ABC și să notăm cu O' și A_1 picioarele bisectoarelor acestor fețe, duse din O și A. Atunci avem: $\frac{\overline{O'B}}{\overline{O'C}} = \frac{\overline{OB}}{\overline{OC}}$ și $\frac{\overline{A_1B}}{\overline{A_1C}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}}$. Pentru ca O' să coincidă cu A_1 trebuie ca:

$$\frac{\overline{OB}}{\overline{OC}} = \frac{\overline{AB}}{\overline{AC}} \text{ sau } \frac{b'}{c'} = \frac{c}{b} \text{ deci } bb' = cc'$$

Reciproca este evidentă

În mod asemănător dacă luăm fețele OAB, CAB găsim că bisectoarele din O și C se întîlnesc pe muchea AB dacă $aa' = bb'$. Dar atunci avem: $aa' = cc'$ și bisectoarele fețelor OAC, BAC se întîlnesc pe AC. Se arată imediat că în acest caz și celelalte bisectoare se întîlnesc, cîte două, pe muchile OA, OB, OC. Deducem proprietatea:

Dacă bisectoarele a două fețe ale unui tetraedru, corespunzătoare muchei lor comune, se întîlnesc pe acea muche, atunci produsul celorlalte

două perechi de muchi opuse este același. Dacă alte două fețe ale tetraedrului satisfac aceiași condiție, atunci proprietatea este generală, pentru orice pereche de fețe, iar între muchile opuse avem relația:

$$aa' = bb' = cc'$$

(Olimpiada de matematică din mai 1957)

Relațiile între unghiuri se deduc din formulele (12):

$$\sin\alpha \sin\alpha' = \sin\beta \sin\beta' = \sin\gamma \sin\gamma'.$$

Mai dăm și următoarea proprietate:

Într-un tetraedru în care produsul muchilor opuse este constant, cele patru drepte care unesc vîrfurile cu centrele cercurilor înscrise ale fețelor opuse sînt concurente.

Fie A_1, B_1 picioarele bisectoarelor din A și B în triunghiul ABC, iar I_1, I_3 centrele cercurilor înscrise ale fețelor ABC, OAC (fig. 8). Potrivit proprietății acestor tetraedre, arătată mai sus, bisectoarea OI_3 întîlnește muchea AC în B_1, astfel că dreptele OI_3 și BI_3 se află în planul OBB_1 și deci sînt concurente într-un punct $\mathcal{J}$. Triunghiul OI_1B_1 tăiat de transversala $B\mathcal{J}I_3$ ne dă:

$$\frac{\overline{I_3B_1}}{\overline{I_3O}} \cdot \frac{\overline{\mathcal{J}O}}{\overline{\mathcal{J}I_1}} \cdot \frac{\overline{BI_1}}{\overline{BB_1}} = 1$$

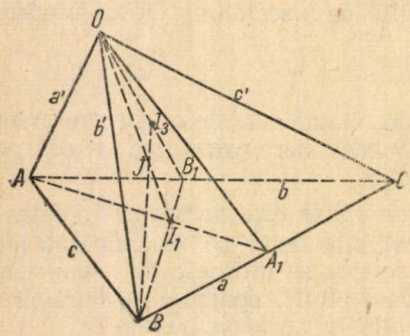


Fig. 8.

Se știe însă că:

$$\frac{\overline{I_3B_1}}{\overline{I_3O}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{OA}+\overline{OC}} = \frac{b}{a'+c'}; \quad \frac{\overline{I_1B}}{\overline{I_1B_1}} = \frac{c+a}{b}$$

de unde: $\dfrac{\overline{I_1B}}{\overline{BB_1}} = \dfrac{c+a}{a+b+c}$.

Acestea înlocuite mai sus ne dau:

$$\frac{\overline{\mathcal{J}O}}{\overline{\mathcal{J}I_1}} = \frac{(a+b+c)(a'+c')}{b(a+c)} = \frac{(a+b+c)(a'+c')ac}{abc(a+c)}$$

Să notăm $aa' = bb' = cc' = k^2$. Atunci putem scrie:
$ac(a'+c') = aa'c + acc' = k^2(c+a)$ astfel că

$$\frac{\overline{\mathcal{J}O}}{\overline{\mathcal{J}I_1}} = \frac{k^2(a+b+c)}{abc} \qquad (30)$$

Expresia simetrică a acestui raport arată că dreptele AI_2, CI_4 (I_2, I_4 centrele cercurilor înscrise fețelor opuse) împart segmentul OI_1 în același raport, deci trec prin punctul $\mathcal{J}$.

11. **Tetraedrul tridreptunghic** este acela care are trei unghiuri diedre drepte, de exemplu $\alpha' = \beta' = \gamma' = \dfrac{\pi}{2}$, de unde rezultă că muchiile OA, OB, OC sînt două cîte două perpendiculare.

Referindu-ne la formulele (3) rezultă imediat

$$S_0^2 = S_A^2 + S_B^2 + S_c^2 \tag{31}$$

care este o generalizare a teoremei lui Pitagora în spațiu

Însă: $S_A = \frac{1}{2}\,\overline{OB}\;\overline{OC} = \frac{1}{2}\,b'\,c'$; $S_B = \frac{1}{2}\,c'\,a'$; $S_c = \frac{1}{2}a'\,b'$,

deci:

$$S_0^2 = \frac{1}{4}\,(b'^2c'^2 + c'^2a'^2 + a'^2b'^2). \tag{31'}$$

Relațiile (2) devin $S_A = S_0 \cos\alpha$; $S_B = S\cos\beta$; $S_c = S_0 \cos\gamma$ care introduse în prima relație (2) ne dă:

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1 \tag{32}$$

Într-un astfel de tetraedru proiecția vîrfului O pe planul ABC este ortocentrul triunghiului ABC, lucru care se demonstrează ușor. Dacă H este acest ortocentru atunci avem:

$V = \frac{1}{3}\,S_0 \cdot \overline{OH}$ însă $V = \frac{1}{6}\,a'b'c'$ (luînd ca bază de ex. OBC),

de unde rezultă:

$$\overline{OH} = \frac{a'\,b'\,c'}{\sqrt{b'^2c'^2 + c'^2a'^2 + a'^2b'^2}} \tag{33}$$

Lungimile medianelor se deduc din (19), (19'), (21) etc, ținînd seama că $b'^2 + c'^2 = a^2$; $c'^2 + a'^2 = b^2$; $a'^2 + b'^2 = c^2$

12. **Tetraedrul regulat** are toate fețele triunghiuri echilaterale, deci toate muchile egale și unghiurile diedre egale. Se deduce din oricare din formulele (2): $\cos\alpha = \frac{1}{3}$, astfel că toate unghiurile diedre sînt de 70°31'43",33.

Muchiile opuse ale unui tetraedru regulat sînt perpendiculare (cititorul poate arăta cu ușurință acest lucru). Toate proprietățile tetraedrului regulat rezultă din cele arătate în acest artitcol datoriă faptului că el poate fi considerat ca tetraedru ortogonal, echifacial etc.

* * *

13. S-au trecut în revistă aci unele proprietăți ale tetraedrului oarecare și ale tetraedrelor particulare. Nu au putut fi cuprinse toate proprietățile cunoscute, nici cele ce sînt la nivelul la care este scris articolul, cu atît mai mult acelea care se situiează la un nivel mai înalt. Aceasta nu înseamnă că nu se pot descoperi proprietăți noi mai ales la tetraedrele particulare mai puțin studiate. De aceea îndemnăm pe cititorii G.M.F.B. să încerce să găsească astfel de proprietăți sau demonstrații noi interesante și să le trimeată revistei.

ULTRASUNETELE ÎN SOLIDE
DEFECTOSCOPUL ULTRASONOR ROMÎNESC

Prof. I. GAVRILĂ, Sibiu

Ultrasunetele sînt unde elastice cu o frecvență de peste 30 000 Hz. Ele nu pot fi percepute de urechea omului, care este sensibilă numai la oscilațiile cu frecvența cuprinsă între 16 și 16 000 Hz.

Datorită proprietăților lor, ultrasunetele au o mare utilitate în tehnică. S-au construit diferite aparate, cu ajutorul cărora ultrasunetele pot fi puse în evidență și cu care se rezolvă o mulțime de probleme de laborator și de producție. Astfel, cu ajutorul ultrasunetelor se pot provoca emulsii (apă cu ulei sau cu mercur), se accelerează unele reacții chimice, se distrug diferiți paraziți-microbi. Ultrasunetele permit perforarea sau tăierea unor corpuri solide casabile ca oțel, piese ceramice etc., intensifică evaporarea lichidelor volatile, accelerează cristalizarea soluțiilor, produc luminiscența apei și a altor lichide, și se folosesc încă într-o serie de cercetări biologice.

O importanță deosebită prezintă studierea propagării ultrasunetelor în solide. Sub acțiunea undelor ultrasonore de frecvență mai ridicată, metalele topite se solifică mai repede, își creează o structură policristalină mai uniformă, se modifică proprietatea magnetică a nichelului etc.

Datorită lungimii de undă mici, care ajunge pînă la 0,6 μ (în gaze), este posibilă transmiterea dirijată de fascicule de unde ultrasonore în direcțiile dorite. Această proprietate a ultrasunetelor, precum și capacitatea lor de a pătrunde adînc în interiorul corpurilor (în metale la adîncimi de peste 10 m.), dă posibilitatea folosirii lor cu succes la cercetarea și studierea interiorului metalelor, lucru care constituie un pas însemnat în dezvoltarea tehnicii.

În industrie, controlarea omogenității metalelor este o problemă importantă. Prin prelucrarea unor piese din materiale necorespunzătoare (neomogene), cu fisuri sau porozități, și prin montarea acestora la mașinile respective, pot avea loc accidente care să aducă pagube nu numai prin distrugerea piesei respective, ci și prin distrugerea altor piese din apropiere. Pentru rezolvarea acestei probleme, a apărut necesitatea controlării materialelor (metalelor) din care se confecționează piesele respective. Acest lucru a fost realizat în bune condiții cu ajutorul defectoscopiei ultrasonore.

Proprietatea undelor ultrasonore de a pătrunde adînc în metale sub formă de fascicule dirijate, de a se reflecta cînd întîlnesc un defect, stau la baza defectoscopiei ultrasonice. Posibilitatea detectării defectelor din metale cu ajutorul ultrasunetelor ,a fost indicată pentru prima dată de către savantul sovietic S. I. Sokolov în anul 1927, iar în 1928 a construit primul defectoscop de acest fel. Realizări însemnate a obținut în acest domeniu, folosind mai tîrziu metoda cu impulsuri.

Metodele de defectoscopie cu ajutorul ultrasunetelor, au putut progresa în urma dezvoltării rapide a electronicei. Descoperirea efectului piezoelectric de către frații Curie (1880), a fost folosită pentru producerea ultrasuntelor de către Paul Langevin și Kilovschi (1916) și perfecționată de către savanții sovietici Sokolov, Rosenberg ș.a., contribuind astfel la apariția și dezvoltarea defectoscopiei ultrasonice.

Principala metodă a defectoscopiei cu ultrasunete constă în proprietatea undelor de a se reflecta cînd întîlnesc un obstacol. Cu ajutorul unui generator prevăzut cu un cristal piezoelectric (tăiat după axa x), se trimite prin piesa de cercetat un fascicul de unde ultrasonore continuu. Dacă în metal nu există nici un defect (fisură, suflură etc.), undele ultrasonore — care se propagă rectiliniu — ajung cu aceeași intensitate la extremitatea opusă a piesei. Cu ajutorul unei plăci de cuarț, receptoare, apli-

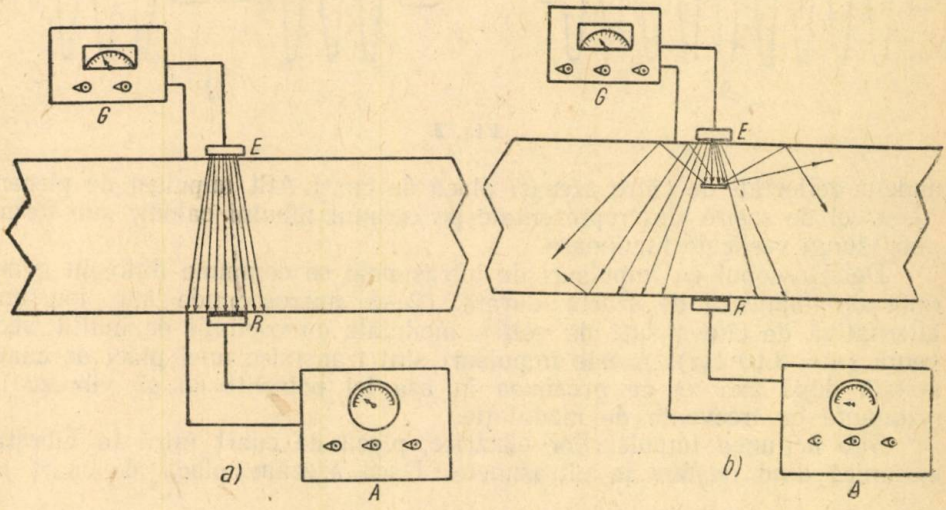


Fig. 1.

cată pe piesă în partea opusă, vibrațiile ultrasonice sînt înregistrate de acul indicator al receptorului (fig. 1a).

Dacă în piesa de cercetat există o fisură sau suflură, undele ultrasonore nu mai pot ajunge la cristalul receptor (*R*) fiind reflectate în alte direcții, iar acul indicator nu va devia din poziția inițială (fig. 1b).

Deoarece defectoscopul ultrasonor prin transmisie prezintă mai multe inconveniente, s-a trecut la experimentarea altor metode. Cea mai perfecționată și eficace s-a dovedit a fi metoda prin reflexie, elaborată de S. I. Sokolov. Noua metodă constă în trimiterea de impulsuri ultrasonore în piesa de cercetat care, întîlnind în calea propagării un mediu diferit decît acela al piesei ce se probează (defectul) sînt reflectate și apoi recepționate și puse în evidență cu ajutorul unui tub catodic.

Dacă reprezentăm grafic undele ultrasonore întreținute, observăm că amplitudinea lor rămîne constantă atît timp cît ține emisia (fig. 2 a). Dacă însă emitem unde ultrasonore, întrerupîndu-le din a mia în a mia parte dintr-o secundă, vom obține grupuri care cuprind un număr mic de oscilații. De exemplu la o frecvență de 5 MHz în timp de o microsecundă, impulsul va conține numai 5 oscilații (fig. 2b).

Detectarea defectului cu ajutorul impulsurilor, elimină unele deficiențe ale defectoscopului prin transmisie, ca: 1. Reflecția multiplă a undelor de fețele piesei de cercetat și compunerea undelor reflectate cu cele emise; 2. Imposibilitatea detectării sufluri lor mici care dăunau muncii de cerce-

tare. Noul defectoscop prezintă avantajul că poate determina cu precizie și poziția (adîncimea) defectului în piesa respectivă, ceea ce constituie o importanță deosebită pentru producție.

Cea mai practică metodă de defectoscopie este metoda trimiterii de impulsuri scurte de unde ultrasonore în piesa de cercetat și recepționarea

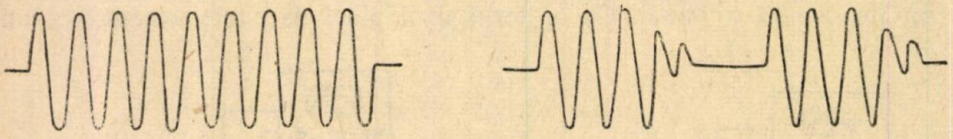


Fig. 2.

undelor reflectate de către aceeași placă de cuarț. Atît impulsul de plecare cît și cel de sosire sînt reprezentate pe ecranul tubului catodic sub forma unor dungi verticale luminoase.

Defectoscopul cu impulsuri de ultrasunete se compune dintr-un generator de impulsuri de scurtă durată (2—8 microsecunde sub tensiune alternativă de cîteva sute de volți), modulate cu oscilații de înaltă frecvență ($\nu = 3.10$ Hz). Aceste impulsuri sînt transmise unei plăci de cuarț (tăiată după axa x) cu grosimea în așa fel potrivită ca să vibreze în rezonanță cu frecvența de modulație.

Sub acțiunea impulsurilor electrice, placa de cuarț intră în vibrație mecanică dînd naștere la ultrasunete. Dacă așezăm placa de cuarț pe

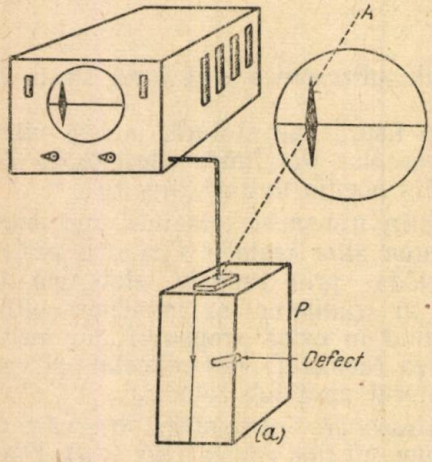


Fig. 3-a.

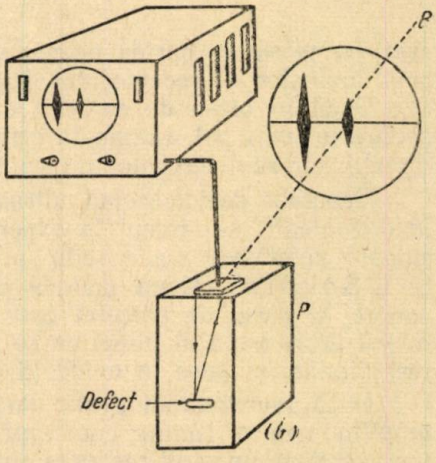


Fig. 3-b.

suprafața plană a piesei de cercetat (introducînd între ele ulei de transformator pentru împiedicarea pierderilor de energie sonoră), ultrasunetele se vor propaga în corpul respectiv sub formă de impulsuri.

Plecarea impulsului este însoțită de un semnal luminos pe ecranul tubului catodic (fig. 3 a). Ajungînd la defect, impulsul ultrasonor se

reflectă transmiţînd plăcii de cuarţ vibraţiile undelor reflectate. Acestea dau naştere pe armăturile plăcii unei tensiuni variabile, respectiv unor impulsuri electrice proporţionale cu impulsurile din piesa de cercetat (în ce priveşte amplitudinea şi frecvenţa). Fiind creat din curenţi foarte slabi (de ordinul miimilor de volţi), impulsul trebuie să fie amplificat şi apoi canalizat spre tubul catodic, unde apare al doilea semnal luminos (fig. 3 b). Pe ecranul acestui tub apare şi cel de al treilea semnal luminos (fig. 3 c), rezultat în urma reflectării ultrasunetelor de faţa opusă piesei.

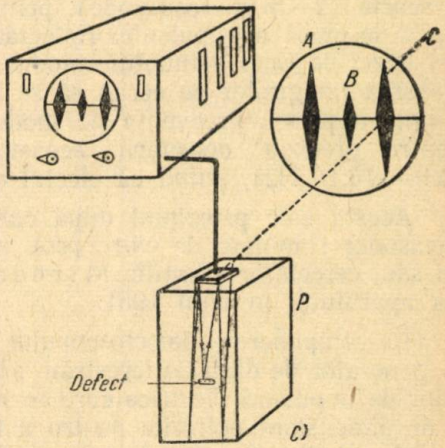


Fig. 3 c.

Calculînd distanţa de la impulsul reflectat de defect la impulsul de plecare, putem determina adîncimea defectului în piesa de cercetat. Dacă se gradează corespunzător ecranul tubului catodic, pentru un anumit material căruia îi corespunde o anumită viteză a ultrasunetului, adîncimea defectului se poate citi direct pe ecran, după poziţia semnalului luminos *(b)*, faţă de gradaţie şi faţă de semnalul impulsului primar.

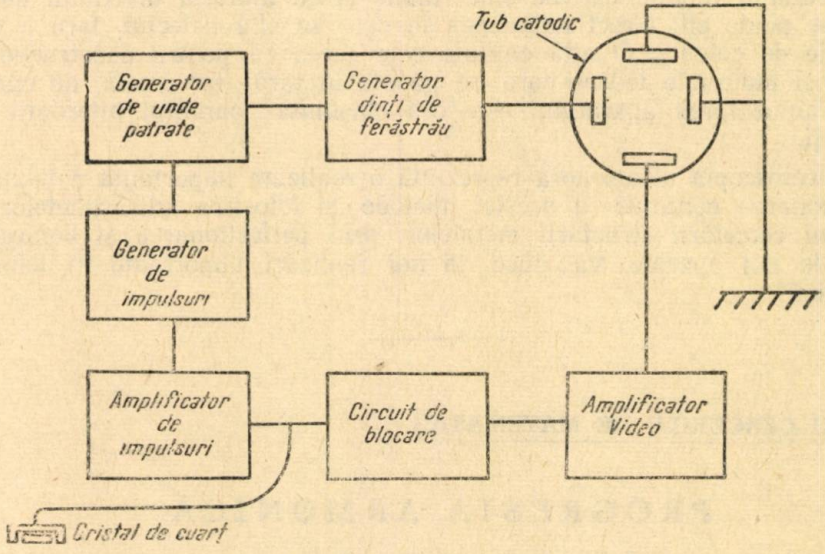


Fig. 4.

Condiţia detectării defectului este ca lungimea de undă ultrasonoră să fie apreciabil mai mică decît defectul. Pentru defectele mici se folosesc ultrasunete cu o frecvenţă ridicată (deoarece lungimea de undă scade cu mărimea frecvenţei).

Lungimea undei ultrasonore nu trebuie însă să devină comparabilă cu dimensiunile granulelor metalului respectiv, deoarece în acest caz sunetul este absorbit aproape în întregime de corp.

O altă condiție importantă este ca durata impulsului să fie reglabilă și scurtă (2—8 microsecunde), pentru a se termina înainte de sosirea la placa de cuarț a impulsului reflectat. De asemenea e necesară sincronizarea bazei de timp a tubului catodic cu generatorul de impulsuri pentru ca plasarea imaginilor pe ecran să se facă în ordinea cum sînt distribuite în lungimea piesei. Frecvența de modulare nu poate fi luată la întîmplare. Pentru precizia detectării aceasta trebuie să fie destul de mare (3.10—18.10 Hz), știind că efectul directiv este proporțional cu frecvența.

Acesta este principiul după care a fost construit primul defectoscop ultrasonor romînesc de către prof. univ. Aurel Ionescu și colaboratorul său, cercetător științific Mircea Păşcălău. Ei au început construirea aparatului în anul 1951.

În compunerea defectoscopului intră următoarele părți importante: a) generator de dinți de ferestrău ; b) generator de unde pătrate ; c) generator de impulsuri electrice care se trimit plăcii de cuarț tăiate după axa x și de dimensiuni potrivite pentru a fi în rezonanță cu oscilațiile electrice ; d) tub catodic cu ecran televizor (fig. 4).

Calitățile defectoscopului construit la noi sînt evidente. Puterea de pătrundere în interiorul metalelor este de la 2,5 cm pînă la 2 m față de 20 cm și 1 m cît era la defectoscoapele austriace importate. Imaginile de pe ecranul tubului catodic sînt stabile și cu ajutorul diviziunii de pe ecran se poate citi direct adîncimea la care se află defectul, fără a mai fi nevoie de calcule. O altă calitate este aceea că pentru construcție se pot folosi materiale ieftine care se găsesc în țară, iar sursa de curent pentru alimentarea aparatului este cea obișnuită : curentul alternativ de 220 volți.

Defectoscopia ultrasonoră reprezintă o realizare importantă a tehnicii. Perfecționarea continuă a acestei metode și folosirea ultrasunetelor în domeniul cercetării structurii metalelor, prin perfecționarea și confecționarea de noi aparate, va duce la noi realizări importante în tehnica productivă.

PENTRU CERCURILE DE MATEMATICI

PROGRESIA ARMONICĂ

Silviu Guiaşu, student, Bucureşti

1. *Definiție :* Progresia armonică este un șir de numere :

$$\frac{\ldots}{\ldots} \; a_1, a_2, \ldots a_k, \ldots, a_n$$

în care fiecare termen se obține din termenul precedent, potrivit următoarei relații:

$$a_k = \frac{a_{k-1} \cdot g}{a_{k-1} + g}, \tag{1}$$

unde g este o cantitate constantă numită rație.

Exemplu: Pentru $a_1 = 1$, $g = 1$, se obține progresia armonică

$$\frac{\cdots}{\cdots} \; 1, \; \frac{1}{2}, \; \frac{1}{3}, \; \frac{1}{4}, \; \ldots, \; \frac{1}{n}.$$

Înlocuind în relația (1) pe k cu valorile: 2, 3, ..., se obține, din aproape în aproape, relația:

$$a_k = \frac{a_1 \cdot g}{(k-1)\, a_1 + g}, \tag{2}$$

Aplicație: Să se insereze între două numere date A și B, m medii armonice, adică să se formeze o progresie avînd termeni extremi pe A și B și conținînd în total $(m+2)$ termeni.

Ținînd seama că în relația (2), B *este al* $(m+2)$-lea termen, primul termen fiind A, avem:

$$B = \frac{Ag}{(m+1)\, A + g}$$

deci:

$$g = \frac{AB}{A - B}(m+1) \cdot \tag{3}$$

Dacă între termenii unei progresii armonice se inserează același număr de medii armonice ,noul șir astfel format este încă o progresie armonică.

Fie progresia:

$$\frac{\cdots}{\cdots} \; a_1, \ldots, a_k, \ldots a_n \tag{4}$$

Dacă se inserează m medii între a_1 și a_2, rația progresiei astfel formată este conform relației (3)

$$\frac{a_1 a_2}{a_1 - a_2}(m+1).$$

La fel, rațiile progresiilor formate prin înserarea a m medii între a_2 și a_3, a_3 și a_4 etc vor fi:

$$\frac{a_2 a_3}{a_2 - a_3}(m+1), \; \frac{a_3 a_4}{a_3 - a_4}(m+1) \ldots$$

însă toate aceste raţii sînt egale între ele pentru că şirul (4) este o progresie armonică prin ipoteză şi relaţia (1) ne arată că:

$$\frac{a_1 a_2}{a_1 - a_2} = \frac{a_2 a_3}{a_2 - a_3} = \frac{a_3 a_4}{a_3 - a_4} = \ldots\ldots$$

Un termen oarecare al unei progresii armonice este medie armonică între termenul precedent şi cel anteprecedent.

Conform relaţiei (2), putem scrie:

$$a_{k-1} = \frac{a_1 g}{(k-2)a_1 + g}; \quad a_k = \frac{a_1 g}{(k-1)a_1 + g}; \quad a_{k+1} = \frac{a_1 g}{ka_1 + g},$$

de unde rezultă relaţia:

$$\frac{2}{a_k} = \frac{1}{a_{k-1}} + \frac{1}{a_{k+1}} \tag{5}$$

Suma inverselor termenilor echidistanţi de extremi este egală cu suma inverselor extremilor.

Ne putem baza pe faptul că inversele termenilor unei progresii armonice formează o progresie aritmetică, unde suma termenilor echidistanţi de extremi este egală cu suma extremilor.

Demonstraţia se poate da însă şi direct, folosind relaţia (2). Se constată fără dificultate următoarele egalităţi:

$$\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_n} = \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_{n-1}} = \frac{1}{a_3} + \frac{1}{a_{n-2}} = \ldots\ldots \tag{6}$$

Media armonică A a termenilor unei progresii armonice este egală cu:

$$\boxed{A = \frac{2a_1 a_n}{a_1 + a_n}} \tag{7}$$

Demonstraţie. Fie:

$$\ldots\ldots a_1, a_2, \ldots, a_k, \ldots, a_n$$

Media armonică A este prin definiţie dată de relaţia:

$$\frac{n}{A} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \ldots + \frac{1}{a_n}. \tag{8}$$

Acelaşi lucru se poate scrie astfel:

$$\frac{n}{A} = \frac{1}{a_n} + \frac{1}{a_{n-1}} + \ldots + \frac{1}{a_1} \tag{9}$$

Adunînd (8) cu (9) şi simplificînd cu n, obţinem:

$$\frac{2}{A} = \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_n} \tag{7'}$$

RELAŢII ÎNTRE MĂRIMILE LINIARE ŞI CELE DE FAZĂ ÎNTR-UN SISTEM TRIFAZIC

A. I. IVANOV

(din Politehniceskoe obucenie nr. 8, 1958)

După cum se ştie, relaţiile dintre mărimile liniare şi cele de fază sînt prezentate în manual fără demonstraţie. Însuşirea formulelor

$$Y\ U_l = \sqrt{3}\, U_f$$
$$\Delta I_l = \sqrt{3}\, I_f.$$

este formală, neexplicîndu-se cum apare factorul $\sqrt{3}$. Considerăm posibil şi necesar să se deducă în mod riguros, în cadrul predării cunoştinţelor de electrotehnică, relaţia dintre U_l şi U_f în cazul cînd fazele generatorului sînt legate în stea şi relaţia dintre I_l şi I_f în cazul cînd receptoarele de curent de acelaşi fel sînt legate în triunghi. Acest lucru poate fi îndeplinit fără a se recurge la diagrame vectoriale, ci folosind transformările trigonometrice cunoscute.

Deducerea formulei:

$$Y\ U_l = \sqrt{3}\, U_f$$

Să considerăm schema (fig. 1), care reprezintă legarea bobinajelor unui generator în stea. Într-un sistem simetric de tensiuni în fiecare fază aceeaşi amplitudine are un decalaj de 1/3 dintr-o perioadă, adică:

$$U_{f_1} = U_{fm} \sin \omega t$$
$$U_{f_2} = U_{fm} \sin (\omega t - 120°)$$
$$U_{f_3} = U_{fm} \sin (\omega t - 240°)$$

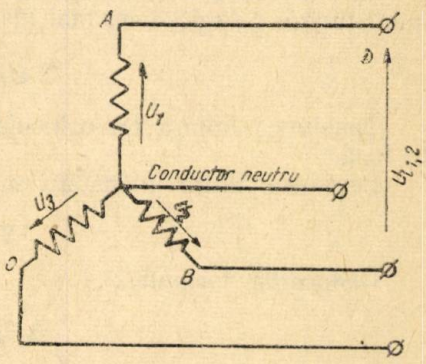


Fig. 1.

Se ia ca sens pozitiv al tensiunii din bobinajele generatorului, sensul dinspre extremitate spre începutul fazei. (De subliniat faptul, că acest lucru este convenţional, deoarece în bobinajele generatorului tensiunea variază periodic în mărime şi sens).

Să notăm valoarea instantanee a potenţialului la extremităţile bobinajelor respective cu φ_A; φ_B; φ_C; φ_0

În acest caz se vede din schemă (fig. 1) că:

$$U_{f_1} = \varphi_A - \varphi_0$$
$$U_{f_2} = \varphi_B - \varphi_0$$

Scăzînd membru cu membru aceste egalităţi, obţinem:

$$U_{f_1} - U_{f_2} = \varphi_A - \varphi_B = U_{l_{1,2}}$$

Prin urmare, valoarea instantanee a tensiunii dintre primul și cel de al doilea circuit liniar este egală cu diferența algebrică dintre valorile tensiunilor de fază instantanee corespunzătoare ale generatorului adică:

$$U_l = U_{f_1} - U_{f_2}$$

Înlocuind în această relație valorile tensiunilor de fază instantanee și făcînd unele transformări trigonometrice elementare, obținem:

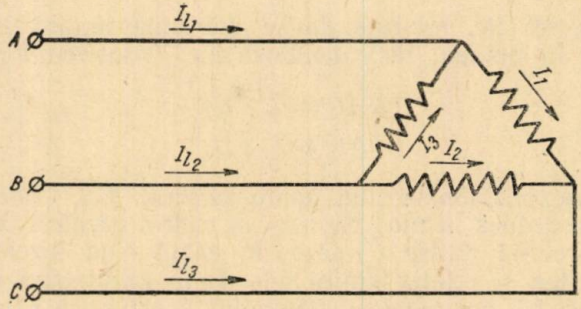


Fig. 2.

$$U_l = U_{f_1} - U_{f_2} = U_m \sin \omega_t - U_m \sin (\omega_t - 120°) =$$
$$= U_m 2 \cos \frac{\omega_t + \omega_t - 120°}{2} \cdot \sin \frac{\omega_t - \omega_t + 120°}{2} =$$
$$= U_m 2 \sin 60° \cos (\omega t - 60^0) = \sqrt{3}\, U_m \cos (60 - \omega t) =$$
$$= \sqrt{3}\, U_m \sin [90° - (60 - \omega t)] = \sqrt{3}\, U_m \sin (\omega t + 30°)$$

Asadar, dacă bobinele generatorului sînt legate în stea valoarea tensiunii liniare este de 3 ori mai mare decît aceea a tensiunii de fază, adică:

$$\text{Y}\, U_l = \sqrt{3}\, U_f$$

Tensiunea liniară nu coincide, ca fază, cu nici una dintre tensiunele de fază.

Legătura dintre intensități se stabilește imediat:

$$\text{Y}\, I_l = I_f$$

Deducerea formulei:

$$\Delta\, I_l = \sqrt{3}\, I_f$$

Vom deduce pe o cale analoagă relația dintre intensitatea liniară și cea de fază în cazul, cînd receptoarele de curent asemănătoare sînt legate în triunghi.

Vom lua ca sens pozitiv al curentului în faza consumatorului de curent, sensul dinspre originea către extremitatea fazei, iar ca sens pozitiv al curentului în conductorul liniar, cel dinspre generator către consumatorul de curent. În acest caz se observă din schemă (fig. 2) că avem:

$$I_l = I_{f_1} - I_{f_3}$$

unde :

$$I_{f_1} = I_m \sin \omega t,$$
$$I_{f_2} = I_m \sin (\omega t - 120°),$$
$$I_{f_3} = I_m \sin (\omega t - 240°)$$

în cazul unei sarcini simetrice omogene.

Să exprimăm valoarea instantanee a intensității liniare cu ajutorul diferenței algebrice dintre valorile instantanee ale celor două intensități de fază :

$$I_{l1} = I_{f_1} - I_{f_2} = I_m \sin \omega t - I_m \sin (\omega t - 240°) =$$
$$= I_m 2 \cos \frac{\omega t + \omega t = 240}{2} \times \sin \frac{\omega t - \omega t + 240°}{2} =$$
$$= I_m 2 \sin 120° \cos (\omega t - 120°) = \sqrt{3}\, I_m \cos (120^0 - \omega t) =$$
$$= \sqrt{3}\, I_m \sin [90 - (120° - \omega t)] = \sqrt{3}\, I_m \sin (\omega t - 30°).$$

De aici rezultă :

$$I_{lm} = \sqrt{3}\, I_{fm}$$

Trecînd la intensitățile active obținem :

$$\Delta I_l = \sqrt{3}\, I_f$$

Așadar, în cazul legării în triunghi a unor consumatori electrici de același fel într-o linie trifazică, intensitatea liniară este de $\sqrt{3}$ ori mai mare decît intensitatea de fază, intensitatea liinară neputînd să coincidă ca fază cu nici una dintre intensitățile de fază.

Relația $\Delta U_l = U_f$ se stabilește imediat

SĂ CONSTRUIM MODELE PENTRU INSUȘIREA CUNOȘTINȚELOR DE MATEMATICI.

MODELE PENTRU INTUIREA FORMULELOR ARIILOR UNOR POLIGOANE

D. RIMER, lector, Iași

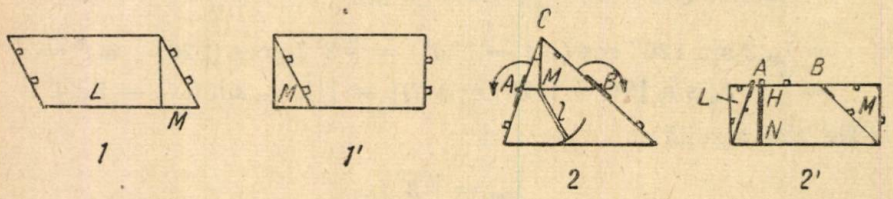
Prezentăm unele modele matematice, utile la clasele V—XI. Unele din ele au mai fost descrise în „Analele științifice ale Universității „Al. I. Cuza" din Iași, tomul II, fascicula 1—2, pag. 340—353 și în Gazeta Matematică și Fizică seria A nr. 10/1956.

Modelele descrise în acest număr, au fost realizate în 1933 de către învățătorul A. Ilarion din Iași pentru școala la care era director ; în 1956 toate școlile de 7 ani și cele medii din orașul Iași au fost dotate cu o colecție de modele matematice din care făceau parte și modelele de mai jos.

Publicînd descrierea acestor modele în coloanele Gazetei Matematice și Fizice seria B, îndemnăm elevii cu aptitudini deosebite pentru lucrul manual și profesorii maeștri din școli să confecționeze pentru școala în care activează cîte o colecție cît mai bogată de modele matematice, începînd cu cele de mai jos, care sînt cele mai simple. Aceasta ar constitui o dovadă în plus a succeselor școlii noastre pe drumul politehnizării învățămîntului.

1. **Model pentru aria paralelogramului** (fig. 1 și 1'). Acesta ca și celelalte descrise mai jos trebuie făcute din placaj sau scîndură, cu grosimea de 10—15 mm.

Fața modelului este un paralelogram, cu baza de 30 cm și înălțimea



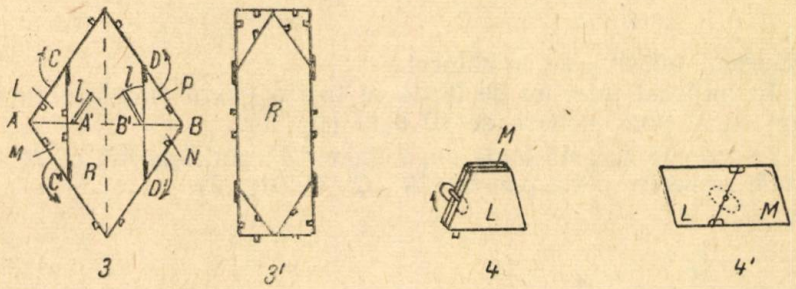
de 15 cm. Modelul e tăiat de-a lungul uneia din înălțimile ce pornesc dintr-un vîrf și se desface, astfel, în două părți L și M. Acestea se pot reuni cu ajutorul a cîte unui cep de lemn de pe una din porțiuni, ce pătrunde în șanțul săpat în cantul celeilalte porțiuni, în dreptul cepului. Cepul e desenat pe figură ca un mic pătrat; șanțul ca un pătrat punctat. Un cep are dimensiunile $10\times10\times2$ mm. Cca 4 mm din cep sînt încleiați în una din porțiuni, iar restul servește pentru reunirea porțiunilor. Astfel, paralelogramul din fig. 1 se transformă în dreptunghiul din fig. 1'. Baza și înălțimea sînt trasate cu tuș și notate. O față a modelului se lustruiește.

2. **Aria triunghiului** (fig. 2 și 2'). Fața modelului este un triunghi cu baza de aproximativ 30 cm și înălțimea aproximativ 20 cm. Se taie modelul de-a lungul liniei mijlocii AB și a înălțimii CM a triunghiului ABC. În M se fixează un limb l cu un cuișor fin. Cu ajutorul lui se verifică că CM este o jumătate din înălțimea triunghiului dat. În A și B se fixează balamale cu dimensiunile $20\times6\times1$ mm. Se rotesc triunghiurile ABC și BMC în jurul balamalelor din A și B.

Triunghiul din fig. 2 se transformă în dreptunghiul din fig 2', avînd aceeași bază ca și triunghiul, iar înălțimea pe jumătate cît și înălțimea triunghiului. Cepurile și adînciturile sînt desenate ca și în modelul precedent.

3. **Aria rombului** (fig. 3 și 3'). În fig. 3, C, D, C' și D' sînt mijloacele laturilor. Se fac tăieturile CC' și DD'. De-a lungul diagonalei perpendiculare pe direcția acestor tăieturi, se fac încă două tăieturi AA' și BB', limitate la dreptele CC' și DD'. Cu ajutorul limburilor l l' din punctele A' și B' se constată că $A'B'$ este jumătate din diagonala respectivă. Triunghiurile dreptunghice L, M, N și P sînt articulate între ele și de R prin balamalele din C, C' și D, D' prin niște cepuri mici. Se dă celor patru triunghiuri mici L, M, N și P cîte o rotație de 180° în jurul punctelor C, C', D și D'. Figura 3 capătă forma de dreptunghi, 3' avînd ca dimensiuni o diagonală și jumătate din cealaltă.

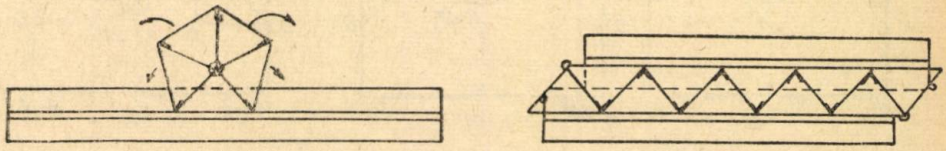
4. **Aria trapezului** (fig. 4 și 4'). Modelul constă din două trapeze egale *L* și *M* avînd bazele de aproximativ 30 și 10 cm, iar înălțimea de 15 cm. La mijlocul uneia din laturile neparalele la unul din trapeze e prins un cui de lemn lung de 25 mm și perpendicular pe planele trapezelor, iar la celălalt trapez e lipită o scîndurică găurită perpendicular pe direcția planelor. Prin rotirea primului trapez în jurul cuiului și aducerea lui în



3 3' 4 4'

același plan cu al doilea trapez, obținem un paralelogram (4') avînd o latură egală cu suma bazelor trapezului, iar ca înălțime, înălțimea trapezului. Pentru stabilitate, cele două trapeze se mai fixează cu ajutorul unor foițe de tablă trecute prin șănțulețele de la două vîrfuri opuse.

5. **Aria poligonului regulat** (fig. 5 și 5'). Modelul constă din două



5 5'

pentagoane regulate egale, cu latura de 10 cm. Fiecare poligon este tăiat, după razele sale, în cîte 5 triunghiuri egale. Prin unul din trunghiuri, fiecare din pentagoane este fixat pe o scîndurică „dreptunghiulară" cu dimensiunile 500 mm, 70 mm și 5 mm și de o șipcă lungă tot de 500 mm, prinsă cam la mijlocul lățimii scîndurelei. Celelalte patru triunghiuri sînt situate, două de o parte și două de cealaltă parte a triunghiului fix și sînt prinse între ele și de triunghiul fix, prin balamale (în desen — linioare îngroșate). La centrul poligonului în vîrful triunghiului fix, este fixată o rotiță cu diametrul de 10 mm și grosimea de 2 mm (în desen apare punctat în 0). Un sector al ei e introdus și lipit într-un șănțuleț săpat în vîrful acelui triunghi în mijlocul grosimii lui. În vîrfurile (de la centrul poligonului) celorlalte triunghiuri, sînt șănțulețe în care poate pătrunde rotița. Cele două pentagoane se așază față în față, desfăcute și se înbină ca să formeze un paralelogram ; rotițele vin acum la extremitățile diagonalei mici a paralelogramului și, prin ele, se face legătura între cele două jumătăți ale paralelogramului. Laturile poligonului și o apotemă sînt trasate cu tuș.

O MONEDĂ DE 50 BANI TRECE PRINTR-O GAURĂ CIRCULARĂ CU DIAMETRUL EGAL CU AL UNEI MONEDE DE 10 BANI

Procedeul folosit este următorul:

1) În mijlocul unei foi de hîrtie se taie o gaură circulară cu diametrul egal cu al unei monede de 10 bani (fig. 1).

2) Se îndoaie această foaie după linia AA', punctele M', C, M, se vor suprapune respectiv peste punctele N', C', N (fig. 2).

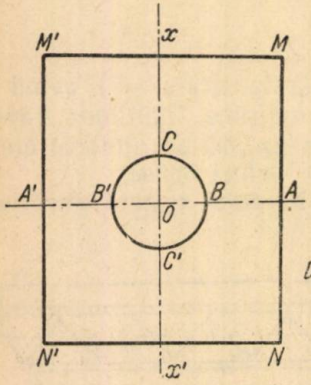


Fig. 1.

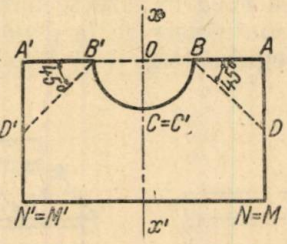


Fig. 2.

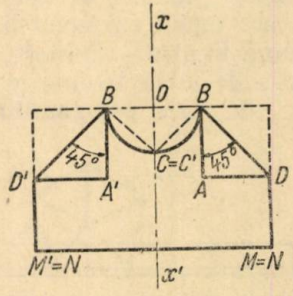


Fig. 3.

3) Îndoim colțurile A și A' după liniile BD și $B'D'$ astfel încît $\widehat{ABD} = \widehat{A'B'D'} = 45^0$. (fig. 3)

4) Se desfac apoi cele două jumătăți suprapuse ale foii din fig. 3, astfel ca punctul C să se depărteze de C', iar punctele M și M' să se depărteze de punctele N și N'.

În același timp punctele B și B' se vor apropia necontenit unul de altul. Într-o anumită poziție hîrtia va avea forma din fig. 4.

Se continuă această operație pînă cînd punctul B se va suprapune peste B' N peste N' și M peste M', iar foaia va deveni din nou plană ca în fig. 5.

5) Privind fig. 5 se constată că cele două arce de cerc BC și $B'C'$ care în fig. 3 formau un semicerc, în fig. 3 s-au deplasat descompunîndu-se în două sferturi de cerc CO și $C'O$ cu centrele în O_1 și O_2.

Procedînd astfel, deschiderea inițială BB' egală cu diametrul monedei de 10 bani, s-a transformat în deschiderea CC'.

Pentru a calcula mărimea deschiderii CC' vom nota:

$$OB = OB' = r;\ BB' = OB' + OB = r + r = 2r = d;\ CC' = \Delta.$$

Din triunghiul OBC, dreptunghic în O (fig. 3) se obține:

$BC^2 = OB^2 + OC^2 = r^2 + r^2 = 2r^2$; $BC = r\sqrt{2}$, dar $CC' = 2OC = 2BC = 2r\sqrt{2}$, deci:

$$\boxed{\Delta = d\sqrt{2}\ .} \qquad (1)$$

Deci, deschiderea inițială d a devenit $d\sqrt{2}$.

Dacă vom considera $\sqrt{2} = 1.414$, rezultă că deschiderea $CC' = \Delta$ obținută în fig. 5 prezintă o creștere cu 41,4% față de mărimea ei inițială.

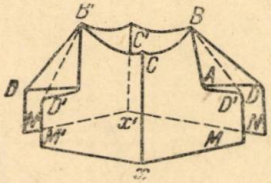


Fig. 4.

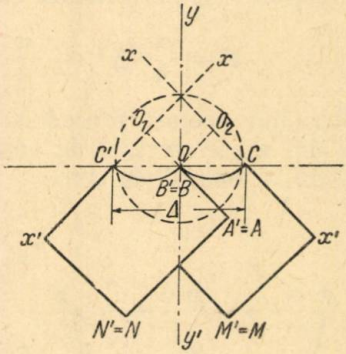


Fig. 5.

Dacă înlocuim în (1) pe d cu diametrul unei piese de 10 bani ($d \cong 17{,}7$ mm) obținem: $\Delta = 17{,}7\sqrt{2} \cong 25$ mm = diametrul unei piese de 50 bani.

Pentru a trece piesa de 50 bani prin gaura făcută se va întoarce foaia de hîrtie adusă la forma din fig. 5 cu vîrful O în jos și vom lăsa apoi piesa să cadă în interiorul foii pliate de-alungul liniei $x'C$.

Ea se va rostogoli de-alungul liniei $x'C$ și va trece prin deschiderea CC', deoarece așa cum s-a arătat mai sus: $CC' = 25$ mm = diametrul piesei de 50 bani.

Observații:

a) deschiderea $CC' = \Delta$, obținută prin procedeul menționat depinde de unghiul cu care se îndoaie foaia de hîrtie de-alungul dreptei BD și $B'D'$ și care în fig. 3 a fost considerat de 45°.

Dacă $\widehat{ABD} = \widehat{A'B'D'} = \alpha < 45°$. fig. 6 ne va da:

$OP = r$; $BP = B'P = r\sqrt{2}$ (latura pătratului înscris în cercul cu centrul în O și de rază r).

Din triunghiul PHE dreptunghic în H deducem:

$$EH = PE \sin(\alpha + 45°), \qquad (2)$$

dacă amplificăm cu 2 în ambii membri și ținem seama că:

$$2EH = EE' = \Delta\ ,\ 2PE = 2BP = 2r\sqrt{2},$$

relația (2) devine: $\Delta = d\sqrt{2}\sin(\alpha + 45°)$ și ne dă expresia generală a deschiderii Δ în funcție de unghiul variabil α.

Valoarea maximă a lui Δ se obține pentru $\sin(\alpha + 45^0) = 1$ sau $\alpha + 45^0 = 90^0$; $\alpha = 45^0$; adică deschiderea maximă se obține în cazul cînd colțurile A și A' ale foii din fig. 2 sînt îndoite după liniile BD și $B'D'$ sub un unghi de 45^0.

Dacă $\alpha < 45^\circ$ sau $\alpha > 45^\circ$; $\Delta < d\sqrt{2}$ și piesa de 50 bani nu va mai trece prin deschiderea realizată.

b) în fig. 7 se poate vedea (pentru $\alpha = 45^0$) modul în care semicercul BPB' s-a deformat în două sferturi de cerc: arcul BP a ocupat poziția FAP, iar arcul $B'P$ poziția $F'A'P$.

c) Dacă notăm cu s și S ariile celor două discuri circulare de diametre d respectiv Δ, se constată că $S = 2\,s$.

$$S = \frac{\pi}{4}\Delta^2 = \frac{\pi}{4}(d\sqrt{2})^2 = 2.\frac{\pi d^2}{4} = 2s.$$

d) Urmînd același procedeu se va putea face ca deschiderea FF', compusă din două sferturi de cerc să fie transformată într-o deschidere compusă din 4 optimi de cerc.

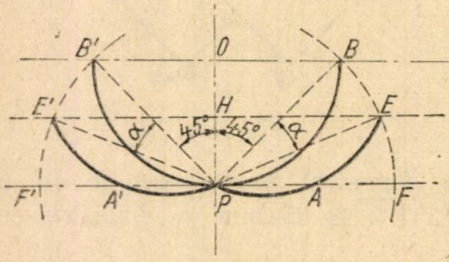


Fig. 6.

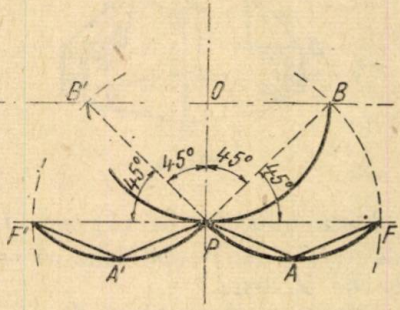


Fig. 7.

În acest caz lungimea deschiderii va fi egală cu de 4 ori latura octogonului înscris în cercul de rază r (fig. 7).

$$\Delta = 4\,AF = 4.\,L_8 = 4\,r.\sqrt{2-\sqrt{2}} = 2\sqrt{2-\sqrt{2}}.\,2r \cong 1{,}53d. \qquad (4)$$

Deci în acest caz deschiderea Δ va crește cu cca. 53% față de deschiderea inițială d.

Teoretic se poate proceda în mod analog, obținînd deschideri de $8L_{16}$. $16L_{32}, \ldots . 2nL_{2n}$. Dacă $n \to \infty$ deschiderea va tinde către lungimea semicercului BPB' și mărimea ei va fi

$$\Delta\ max = \pi\,r = \frac{\pi}{2}(2\,r) \cong 1{,}57\,d.$$

Este interesant de semnalat că deschiderea obținută cu formula (4). prin deformarea semicercului în 4 optimi de cerc, este numai cu 4% mai mică față de deschiderea maximă posibil teoretică :

$$\Delta\ max - \Delta \cong d\,(1{,}57 - 1{,}53) \cong 0{,}04\,d.$$

C. MIHU

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3228

Dacă b este baza unui sistem de numerație mai mare decît 3, atunci valorile numerice ale expresiilor $E_1 = b^2 - 3b + 2$ *și* $E_2 = 3b - 3$ *sînt numere răsturnate.*

Simion Sorin, profesor Pitești

Soluție. — $E_1 = b^2 - 3b + 2 = b(b-3) + 2$;

$$E_2 = 3b - 3 = 2b + b - 3 = 2b + (b-3).$$

Deci cele două expresii se scriu astfel:

$$E_1 = b(b-3) + 2 ; \qquad E_2 = 2b + (b-3).$$

În scrierea pozițională cele două expresii sînt:

$$E_1 = \overline{(b-3)\,2} ; \qquad E_2 = \overline{2\,(b-3)}.$$

Pentru că b este mai mare de cît 3 și este baza unui sistem de numerotației, rezultă că $(b-3)$ este o cifră.

La E_1, 2 este cifra unităților de ordinul I, iar $(b-3)$ este cifra unităților de ordinul II. La E_2 cifrele sînt în ordine inversă, ceea ce înseamnă că E_1 și E_2 sînt 2 numere răsturnate.

Problema 3231

Din fiecare vîrf al unui tetraedru oarecare luat ca centru se construește cîte o sferă a cărei rază este $\frac{1}{2}$ *din rădăcina pătrată a sumei pătratelor muchiilor care pleacă din acel vîrf. Să se arate că centrul radical al celor 4 sfere astfel formate este centrul de greutate al tetraedrului.*

C. Coșniță

Soluție. Fie $ABCD$ un tetraedru, G centrul său de greutate, G_d centrul de greutate al feței ABC, iar R_4 raza sferei cu centrul în D. Avem:

$$GD^2 - R_4^2 = \left(\frac{3}{4}\,DG_d\right)^2 - \frac{1}{4}(DA^2 + DB^2 + DC^2) =$$

$$= \left[\frac{3}{4}\cdot\frac{1}{3}\sqrt{3(DA^2 + DB^2 + DC^2) - (AB^2 + AC^2 + BC^2)}\right]^2 -$$

$$- \frac{1}{4}(DA^2 + DB^2 + DC^2) = \frac{3}{16}(DA^2 + DB^2 + DC^2) -$$

$$- \frac{1}{16}(AB^2 + AC^2 + BC^2) - \frac{1}{4}(DA^2 + DB^2 + DC^2) =$$

$$= -\frac{1}{16}(DA^2 + DB^2 + DC^2 + AB^2 + AC^2 + BC^2).$$

Simetria acestei expresii demonstrează proprietatea.

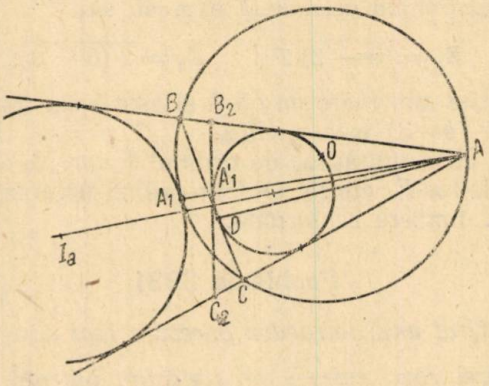
Problema 3232

Fie A_1 punctul de tangență cu cercul circumscris al unui cerc tangent exterior acestuia și în același timp tangent laturilor AB și AC, ale unui triunghi oarecare ABC. Se obțin în mod analog, punctele B_1 și C_1. Să se demonstreze că dreptele AA_1, BB_1 și CC_1 ,sînt concurente.

Chestiunea analoagă pentru cazul cînd cercurile în cauză sînt tangente interior cercului circumscris.

Ștefan S. Mihăiescu

Soluție. Fie ABC un triunghi oarecare, O centrul cercului său circumscris și I_a centrul cercului tangent exterior în punctul A_1 cercului circumscris și în același timp laturilor AB și AC. Transformăm prin inversiune figura, luînd ca pol de inversiune vîrful A al triunghiului. În această ope-



rație dreptele AB și AC rămîn neschimbate, ca drepte trecînd prin pol. Asemenea și dreapta AA_1 care unește vîrful A cu punctul de tangență A_1.

Cercul circumscris triunghiului ABC trecînd prin polul de inversiune se transformă într-o dreaptă perpendiculară pe diametrul ce trece prin A și este deci antiparalelă față de latura BC.

Fie B_2 și C_2 intersecțiile acestei antiparalele respectiv cu laturile AB și AC. *Punctele B_2 și C_2* sînt omoloage în inversiune ale vîrfurilor B și C.

Fie A_1' intersecția lui AA_1 cu dreapta $B_2\,C_2$. Punctul A_1' este omologul în inversiune, al punctului A_1. Cercul I_a se va transforma în cercul înscris în triunghiul AB_2C_2, tangent laturilor AB_2 *și* AC_2 și tangent în punctul A_1' laturei B_2C_2.

Alegînd valoarea puterii de inversiune egală cu produsul $AB \cdot AC$, avem:

$$AB \cdot AB_2 = AC \cdot AC_2 = AB \cdot AC.$$

Rezultă: $AB_2 = AC$ și $AC_2 = AB$.

Triunghiul $AB_2\,C_2$ este deci, invers egal cu triunghiul ABC. Rezultă că latura B_2C_2 este simetrica laturii AB față de bisectoarea interioară a unghiului A și în același timp este tangentă cercului înscris în triunghiul ABC.

În consecință, dreapta AA_1' (sau AA_1) este simetrica dreptei AD (isogonală) în raport cu bisectoarea interioară a vîrfului A.

Procedînd în mod analog se demonstrează că dreptele BB_1 și CC_1 din enunțul problemei sînt respectiv isogonale dreptelor care unesc vîrfurile B și C cu punctele de tangență ale cercului înscris în triunghiul ABC cu laturile opuse.

Se știe că dreptele care unesc vîrfurile unui triunghi cu punctele de tangență ale cercului înscris cu laturile acestuia, sînt trei drepte concurente. După o teoremă cunoscută, isogonalele acestor ceviene (dreptele AA_1, BB_1, CC_1) vor fi și ele concurente.

Pentru cazul cînd se consideră cercurile tangente interior cercului circumscris și la cîte două din laturile triunghiului prin inversiune în raport cu vîrfurile triunghiului și cu puteri de inversiune egale cu produsul a două laturi trec prin vîrful respectiv, cercurile în chestiune se transformă în cercuri exînscrise triunghiului ABC, iar dreptele care unesc punctele de tangență din enunțul problemei cu vîrfurile respective ale triunghiului sînt isogonalele cevienelor care unesc vîrfurile triunghiului ABC cu punctul de tangență ale laturilor acestuia cu cercul înscris.

Problema 3234

Să se rezolve în numere întregi ecuația:

$$xyzt - 5xyz - 4xyt - 3xzt - 2yzt + 20xy + 15xz + 12xt + 10yz + 8yt + 6zt - 60x - 40y - 30z - 24t + 119 = 0.$$

Șaganai Nusfet, student București

Soluție. Ecuația dată se mai poate scrie:

$$xyzt - 2yzt - 3xzt + 6zt - 4xyt + 8yt + 12xt - 24t - 5xyz + 10yz + 15xz - 30z + 20xy - 40y - 60x + 120 = 1.$$

De aici avem succesiv:

$$(xyz - 2yz - 3xz + 6z - 4xy + 8y + 12x - 24)\,t - (xyz - 2yz - 3xz + 6z - 4xy + 8y + 12x - 24)\,5 = (xyz - 2yz - 3xz + 6z - 4xy + 8y + 12x - 24)\,(t - 5) = [z(xy - 2y - 3x + 6) - 4(xy - 2y - 3x + 6)]\,(t - 5) = (xy - 2y - 3x + 6)\,(z - 4)\,(t - 5) =$$

$$= [y(x-2) - 3(x-2)]\,(z-4)\,(t-5) = (x-2)(y-3)(z-4)(t-5) = 1.$$

Partea întîia va fi egală cu partea doua, adică cu 1, dacă

$$x - 2 = 1;\quad z - 4 = 1;\quad y - 3 = 1;\quad t - 5 = 1,$$

de unde

$$x = 3,\quad y = 4;\quad z = 5;\quad t = 6$$

sau dacă

$$x - 2 = -1,\quad y - 3 = -1,\quad z - 4 = -1,\quad t - 5 = -1,$$

de unde

$$x = 1,\quad y = 2,\quad z = 3,\quad t = 4.$$

Mai putem lua doi factori egali cu -1 și ceilalți doi cu $+1$ obținînd alte soluții. Ecuația admite în total 8 grupe de soluții.

Problema 3238

Să se rezolve în numere întregi ecuația:

$$2x^2 - 5xy + 2y^2 = 17$$

Oct. Nanu, elev Iași

Soluție. Descompunem membrul stîng, în factori:

$$2x^2 - 5xy + 2y^2 = 2x^2 - xy - 4xy + 2y^2 = x(2x - y) - 2y(2x - y) = (2x - y)(x - 2y).$$

Deci, ecuația de mai sus poate fi scrisă:

$$(2x - y)(x - 2y) = 17.$$

Deoarece 17 este număr prim, avem două cazuri:

$$2x - y = 1 \quad \text{și} \quad x - 2y = 17,$$

sau

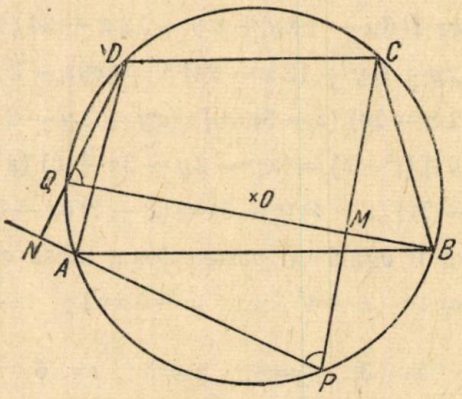
$$2x - y = 17 \quad \text{și} \quad x - 2y = 1.$$

Primul sistem dă soluțiile: $x = -5$ și $y = -11$; al doilea sistem dă soluțiile: $x = 11$ și $y = 5$.

Mai putem considera sistemele $2x - y = -1$ și $x - 2y = -17$ sau $2x - y = -17$ și $x - 2y = -1$, care dau soluțiile $x = 5$, $y = 11$ și $x = -11$, $y = -5$.

Problema 3241

Fie ABCD un trapez isoscel cu laturile paralele AB, CD și P un punct oarecare de pe cercul O circumscris trapezului. Să se demonstreze că per-



pendiculara din B pe CP se întîlnește pe cercul O cu perpendiculara din D pe AP.

Gh. Buicliu

Soluție. Fie M și N proiecțiile lui B și D pe CP și AP și Q intersecția BM cu DN. Patrulaterul $PMQN$ avînd unghiurile din M și N drepte este inscriptibil și prin urmare

$$\sphericalangle NPM = \sphericalangle MQD = \sphericalangle BQD.$$

Dar,

$$\sphericalangle NPM = \frac{\text{arc } DA + \text{arc } DC}{2}$$

și cum arc DA = arc BC rezultă că

$$\sphericalangle NPM = \sphericalangle MQD = \sphericalangle BQD = \frac{\text{arc } DC + \text{arc } CB}{2} = \alpha,$$

ceea ce arată că Q se află pe arcul de cerc capabil de unghiul α descris pe BD, adică se află într-un punct oarecare pe arcul $BPAD$ al cercului O.

Problema 3242

Să se stabilească identitatea:

$$1.2.3\ldots p + 2.3.4\ldots(p+1) + \ldots + (m+1)(m+2)\ldots(m+p) = \frac{(m+1)\ldots(m+p+1)}{p+1}.$$

* * *

Soluție. Procedăm prin inducție completă. Pentru $m = 0$, avem:

$$S = 1.2.3\ldots p = \frac{1.2.3\ldots p\,(p+1)}{p+1}.$$

Pentru $m = 1$:

$$S = 1.2.3\ldots p + 2.3.4\ldots(p+1) = \frac{1.2.3\ldots(p+1)}{p+1} + \frac{2.3.4\ldots(p+1)^2}{p+1} = \frac{2.3.4\ldots(p+2)}{p+1}.$$

Presupunem că avem:

$$S_m = \frac{(m+1)(n+2)\ldots(m+p+1)}{p+1}.$$

Să arătăm că:

$$S_{m+1} = 1.2.3\ldots p + 2.3.4\ldots(p+1) + \ldots + (m+1)(m+2)\ldots(m+p) + (m+2)(m+3)\ldots(m+p+1)$$

adică:

$$S_{m+1} = \frac{(m+1)(m+2)\ldots(m+p+1)}{p+1} + (m+2)(m+3)\ldots(m+p+1)$$

deci,

$$S_{m+1} = \frac{(m+2)(m+3)\ldots(m+p+1)(m+p+2)}{p+1}.$$

Identitatea este deci, generală.

Problema 3330

Asupra unei scripete de masă neglijabilă, care se poate mișca într-un plan vertical în jurul unei axe fixe O, este trecut un fir foarte fin (de masă neglijabilă), de capetele căruia atîrnă două greutăți de plumb M și M'. Greutatea M' este cufundată într-un vas plin cu apă distilată; greutatea M se află în aer. Printr-un artificiu oarecare, sistemul este menținut la început în nemișcare, apoi este eliberat. Să se determine:

1) accelerația mișcării (frecările se consideră neglijabile),

2) lucrul mecanic efectuat sub acțiunea gravitației după timpul t secunde de la începerea mișcării. Se admite că grosimea stratului de apă din vas este suficient de mare pentru ca în tot acest timp greutatea M' să rămînă cufundată în lichid.

Se va nota prin m, masa în unități CGS a corpurilor M și M'; prin ϱ masa unui cm³ de plumb la temperatura experienței; prin ϱ' masa unui cm³ de aer în condițiile experienței. Se consideră masa unui cm³ de apă egală cu unitatea și g, accelerația gravitației exprimată în aceleași unități (CGS).

* * *

Soluție. 1) Volumul fiecărei dintre cele două corpuri este $\frac{m}{\varrho}$ Greu- Greutatea aparentă P_1 a corpului M în aer este:

$$P_1 = mg - \frac{m}{\varrho} \cdot \varrho' g,$$

și aceea a lui M' în apă este:

$$P_1' = mg - \frac{m}{\varrho} g.$$

Forța P care pune sistemul în mișcare este diferența $P_1 - P_1'$ a acestor două greutăți aparente

$$P = \frac{mg}{\varrho}(1 - \varrho');$$

deoarece P_1 este mai mare decît P'_1 corpul M coboară. Cele două forțe 2 mg, în cădere liberă și $\frac{mg}{\varrho}(1 - \varrho')$ în cazul problemei, acționînd asupra aceleiași mase 2 m sînt proporționale cu accelerațiile g și γ pe care le imprimă. Avem deci:

$$\frac{2mg}{\frac{mg}{\varrho}(1-\varrho')} = \frac{g}{\gamma},$$

de unde:

$$\gamma = \frac{g(1 - \varrho')}{2\varrho}$$

2) Dacă notăm cu h drumul parcurs de forța P în timpul t, vom avea pentru lucrul mecanic valoarea:

$$W = P \cdot h$$

Cum P este constant, mișcarea este uniform accelerată; de unde:

$$h = \frac{\gamma t^2}{2} = \frac{1}{2}\frac{g(1 - \varrho')}{2\varrho} t^2 = \frac{g(1 - \varrho')t^2}{4\varrho}$$

și în fine:

$$W = \frac{mg}{\varrho}(1 - \varrho')\frac{(1 - \varrho')gt^2}{4\varrho}$$

sau

$$W = \frac{m g^2 t^2 (1 - \varrho')^2}{4\varrho^2}$$

Problema 3341

Două rezistențe R_1 și R_2 sînt legate întîi în serie, apoi în derivație într-un circuit alimentat de o pilă. Cele două rezistențe sînt formate din fire metalice de aceiași lungime și aceiași secțiune, dar de rezistivități diferite ϱ_1 și ϱ_2. Să se determine raportul cantităților de căldură degajate prin efect Joule-Lenz de rezistențele R_1 și R_2: 1) cînd rezistențele sînt legate în serie; 2) cînd rezistențele sînt legate în paralel.

Virgil Atanasiu

Soluție. Aplicăm legea Joule-Lenz: $Q = 0{,}24\ I^2Rt$.

1) Cantitatea de căldură degajată de rezistența R_1 este: $Q_1 = 0{,}24\ I^2R_1t$, iar de rezistența R_2 este: $Q_2 = 0{,}24\ I^2R_2t$. Raportul

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{0{,}24\ I^2 R_1 t}{0{,}24\ I^2 R_2 t} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$R_1 = \varrho_1 \frac{l}{s} \quad \text{și} \quad R_2 = \varrho_2 \frac{l}{s}$$

deci:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{\varrho_1}{\varrho_2}.$$

2) Prin rezistența R_1 trece un curent I_1 și prin rezistența R_2 trece un curent I_2.

$$q_1 = 0{,}24\ I_1^2 R_1 t$$
$$q_2 = 0{,}24\ I_2^2 R_2 t$$

Raportul:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{I_1^2 R_1}{I_2^2 R_2}$$

Conform legii lui Kirchhoff avem: $I_1R_1 = I_2R_2$ deci: $\frac{q_1}{q_2} = \frac{I_1}{I_2}$.

Tot pe baza legii lui Kirchhoff avem:

$$I_1 = I\frac{R_2}{R_1+R_2} \quad \text{și} \quad I_2 = I\frac{R_1}{R_1+R_2}$$

Înlocuind în relația precedentă avem:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{R_2}{R_1}.$$

Ținînd seama, ca și în primul caz, de expresiile lui R_1 și R_2 obținem:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{\varrho_2}{\varrho_1}.$$

În concluzie: în primul caz, raportul cantităților de căldură este egal cu raportul direct al rezistivităților, iar în al doilea caz, raportul cantităților de căldură este egal cu raportul invers al rezistivităților.

Problema E: 1106

Dacă avem relațiile: $\frac{a}{b} = \frac{c+b}{d+a}$ și $\frac{c}{d} = \frac{b+d}{a+c}$, *să se arate că* $E_1 = \frac{a+b}{c+d} + \frac{c-d}{a-b} = -1$ și $E_2 = \frac{a-b}{c-d} - \frac{c+d}{a+b} = 1$.

O. Nanu, elev Iași

Soluție. — Aducem relațiile date la o formă mai simplă:

$$ad + a^2 = bc + b^2 \qquad (1)$$

și

$$ac + c^2 = bd + d^2 \qquad (2)$$

Adunînd (1) cu (2) și scăzînd din (1) pe (2) obținem respectiv:

$$ad + ac + a^2 + c^2 = bc + bd + b^2 + d^2 \qquad (3)$$

și

$$ad - ac + a^2 - c^2 = bc - bd + b^2 - d^2 \qquad (4)$$

Relația (3) se mai poate scrie:

$$a(c+d) - b(c+d) + (a-b)(c+b) = (d-c)(d+c)$$

sau

$$(a-b)(c+d) + (a-b)(a+b) = (d-c)(d+c)$$

sau

$$(a-b)(a+b+c+d) = (d-c)(d+c)$$

împărțim ambii membri prin $(a-b)(d+c)$ și obținem:

$$1+\frac{a+b}{c+d}=\frac{d-c}{a-b} \text{ sau } \frac{a+b}{c+d}+\frac{c-d}{a-b}=-1$$

Relaţia (4) se mai poate scrie:

$$a(d-c)+b(d-c)+(d-c)(d+c)=(b-a)(b+a)$$

sau

$$(d-c)(a+b+d+c)=(b-a)(b+a).$$

Impărţim ambii membri prin $(d-c)$ $(b+a)$ şi obţinem

$$\frac{c+d}{a+b}+1=\frac{b-a}{d-c} \text{ sau } \frac{a-b}{d-c}-\frac{c+d}{a+b}=1.$$

Problema E; 1110

Un vas de 22 tone scufundat în apă, trebuie ridicat la suprafaţă cu ajutorul unui ponton cu capacitatea de 25 000 l şi cu greutatea proprie de 2675 kgf. Ce presiune trebuie să aibă aerul comprimat din ponton, dacă un metru cub de aer la presiunea de o atmosferă cîntăreşte 1,3 kgf?

C. Necşoiu

Soluţie. — Pentru ca vasul să poată fi ridicat la suprafaţă, trebuie ca diferenţa dintre greutatea apei dezlocuită de ponton şi greutatea vasului să fie egală cu greutatea pontonului plin cu aer, adică

$$G = 25\,000 - 22\,000 = 3\,000 \text{ kgf.}$$

Deoarece pontonul gol cîntăreşte 2675 kgf, aerul comprimat introdus în el va cîntări:

$$3\,000 - 2\,675 = 325 \text{ kgf.}$$

Dacă aerul din ponton s-ar găsi la presiunea de o atmosferă, el ar cîntări

$$1{,}3 \cdot 25 = 32{,}5 \text{ kgf.}$$

Cum aerul din ponton cîntăreşte 325 kgf, înseamnă că el se găseşte la presiunea

$$p=\frac{325}{32{,}5}=10 \text{ atmosfere.}$$

Problema E: 1119

Să se arate că dacă:

$$\frac{a+b}{3a-b}=\frac{b+c}{3b-c}=\frac{c+d}{3c-d}=\frac{d+a}{3d-a}$$

atunci avem şi

$$a^2+b^2+c^2+d^2=ab+bc+cd+da$$

Răşcanu Radu, elev Bucureşti

Soluție. Aplicînd o proprietate cunoscută a șirului de rapoarte egale, obținem:

$$\frac{a+b}{3a-b} = \frac{b+c}{3b-c} = \frac{c+d}{3c-d} = \frac{d+a}{3d-a} = \frac{2(a+b+c+d)}{2(a+b+c+d)} = 1$$

Ridicînd la pătrat șirul de rapoarte egale avem:

$$\frac{(a+b)^2}{(3a-b)^2} = \frac{(b+c)^2}{(3b-c)^2} = \frac{(c+d)^2}{(3c-d)^2} = \frac{(d+a)^2}{(3d-a)^2} = 1$$

Aplicînd acestui șir de rapoarte egale aceiași proprietate, avem:

$$\frac{a^2+b^2+c^2+d^2+ab+bc+cd+da}{5a^2+5b^2+5c^2+5d^2-3ab-3bc-3cd-3da} = 1 \quad \text{sau}$$

$$4a^2+4b^2+4c^2+4d^2 = 4ab+4bc+4cd+4da \quad \text{sau}$$

$$a^2+b^2+c^2+d^2 = ab+bc+cd+da.$$

Problema E: 1132

La fabrica Electro-Putere din Craiova se utilizează cuptoare electrice de inducție pentru menținerea în stare topită a cositorului. Acestea sînt alimentate de o tensiune de 380 V, avînd o putere de 1 000 W. Dacă înfășurarea primară are 38 spire și curentul secundar este egal cu 85 A. Se cere:

1) Randamentul întregii instalații; 2) ce cantitate de căldură este absorbită de metal în fiecare secundă dacă se neglijează fenomenul de convecție și radiație; 3) ce energie consumă cuptorașul n timp de 8 ore, cît costă această energie, dacă un kilowatt oră costă 0,60 lei.

Pavel N. Radu, elev Craiova

Soluție. Cuptorașul de inducție este un transformator electric a cărui înfășurare secundară este formată dintr-o singură spiră (metalul topit). Tensiunea secundară se calculează cu ajutorul formulei:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2};\ U_1 = 380\ V;\ n_1 = 38 \text{ spire},\ n_2 = 1 \text{ spiră};\ U_2 = \frac{U_1 n_2}{n_1} =$$

$$= \frac{380}{38} = 10\ V.$$

Randamentul instalației este egal cu raportul dintre puterea secundară și puterea primară $\eta = \frac{P_2}{P_1}$.

Puterea se calculează cu ajutorul relației
$P_2 = U_2 I_2 = 10 \cdot 85 = 850$ W; deci randamentul este egal cu

$$\eta = \frac{850}{1000} = 0{,}85.$$

2) Cantitatea de căldură degajată în fiecare secundă este egală cu $Q = 0{,}24\ R I_2^2 = 0{,}24\ U_2 I_2 t$; $Q = 0{,}24.10.85.1 = 85.2{,}4 = 204$ calorii.

3) Calculul energiei electrice. Energia este egală cu $W = P\ t = 1\,000 \cdot 8 = 8$ kWh.

Costul pentru un schimb este egal cu $8 \cdot 0{,}60 = 4{,}80$ lei.

Problema E: 1135

Un strungar depășește norma primei luni cu 10%, în a doua lună depășește norma cu 6%, iar în a treia lună cu 1/6 de normă. Să se afle care este norma, știind că suma depășirilor de norme este de 49 piese.

Florin Brezeanu, elev Tîrgoviște

Soluție. Avem: $\frac{1}{10} + \frac{3}{50} + \frac{1}{6} = \frac{49}{150}$.

Formăm proporția:

$$\frac{49}{150} = \frac{49}{x},$$ x fiind norma,

De unde rezultă că norma este de 150 piese.

Problema E: 1136

Latura pătratului ABCD este egală cu a. Pe diagonala AC se ia punctul P astfel, încît $PC = \frac{AC}{4}$ *Fie E intersecția lui BP cu CD, O centrul pătratului și M intersecția lui BP cu perpendiculara din O pe BC.*

1) Să se calculeze CE; 2) Să se arate că triunghiul OEM este isoscel.

Corneliu Georgescu, elev Craiova

Soluție. M este centrul de greutate al triunghiului BOC, deci

$$OM = \frac{2}{3} \cdot \frac{AB}{2} = \frac{AB}{3} = \frac{a}{3}.$$

Pe de altă parte, din egalitatea triunghiurilor CEP și OMP (care au $OP = PC$ și unghiurile $O = C$, $P = P_1$) rezultă $CE = OM$, deci $CE = \frac{a}{3}$

Ținînd seamă că patrulaterul $OMCE$ este paralelogram, rezultă:

$$OE = MC = MB = ME.$$

Problema E: 1137

Ce rezistență ne trebuie să punem în serie cu un bec de 100 V și 60 W, dacă la priză avem un curent de tensiune egală cu 220 V. Cîți metri de sîrmă de nichelină cu secțiunea de 0,5 mm² ne trebuie pentru a pune în serie cu un bec de 100 V și 100 W.

St. Găletuşe, elev T.-Severin

Soluție. — $P = 60\ W = 100\ V.I$, deci $I = \frac{60}{100} = 0{,}6\ A$.

$U = 220\ V$; $U_1 = 100\ V$; $U_2 = 220 - 100 = 120\ V$; $U_2 = IR$;

$120\ V = 0{,}6\ R$; $R = \frac{120}{0{,}6} = 200\ \Omega$; $P = 100\ W$; $I = \frac{100}{100} = 1\ A$.

$$U_2 = 120\ V = I\ R; \quad R = \frac{120}{1} = 120\ \Omega$$

$$R = \varrho\ \frac{l}{s}; \quad 120 = \frac{0{,}4\ l}{0{,}5}; \quad 0{,}4\ l = 60.$$

$$\text{Deci } l = \frac{60}{0{,}4} = 150 \text{ metri.}$$

Problema E: 1138

Se topește un aliaj de argint cu titlul 0,836 cu altul al cărui titlu este 0,900 și se obține 5 kg de un nou aliaj cu titlul 0,860. Cît s-a topit din fiecare aliaj?

Ilie Rizescu, elev Roșiorii de Vede

Soluție. Fie x cantitatea de aliaj cu titlul 0,836; y cantitatea de aliaj cu titlul 0,900. Conform enunțului avem:

$$x + y = 5 \text{ și } 0{,}836\ x + 0{,}900\ y = 5 \cdot 0{,}860$$

Substituind în a doua ecuație $x = 5 - y$, obținem:

$0{,}836\ (5-y) + 0{,}900\ y = 4{,}300$, sau

$4{,}1180 - 0{,}836\ y + 0{,}900\ y = 4{,}300$, sau

$64\ y = 120$, de unde: $y = 3{,}125$ kg.

Înlocuind pe y în $x = 5 - y$, găsim $x = 1{,}875$ kg.

Problema E: 1184

Fie A, B, C, D patru puncte aflate pe o dreaptă în ordinea dată; să se arate că

$$AC^2 + BD^2 + 2\ AB,\ CD = AD^2 + BC$$

* * *

Soluția I. Notăm $AB = a$; $BC = b$ și $CD = d$. Înlocuind în relația din enunț obținem:

$$(a + b)^2 + (b + c)^2 + 2\ ac = (a + b + c)^2 + b^2$$

Efectuînd ridicările la pătrat avem:

$$a^2 + 2ab + b^2 + b^2 + 2bc + c^2 + 2ac = a^2 + b^2 + c^2 + \\ + 2ab + 2ac + 2bc + b^2$$

o egalitate care este adevărată, ceea ce demonstrează că relația din enunț există.

Soluție II. Pornim de la egalitatea:

$$(a+b+c)^2 = a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ac$$

pe care o transformăm în felul următor:

$$(a+b+c)^2 = (a+b)^2+(b+c)^2+2ac-b^2 \text{ sau:}$$
$$b^2+(a+b+c)^2 = (a+b)^2+(b+c)^2+2ac. \qquad (1)$$

Folosindu-ne de notația făcută relația (1) devine:

$$BC^2+AD^2 = AC^2+BD^2+2AB\cdot CD,$$

care este aceiași cu relația din enunț.

OLIMPIADA DE MATEMATICĂ 1959, ETAPA REGIONALĂ

Subiectele lucrărilor scrise date la 4 aprilie

3648. Se dă expresia:

$$E = \frac{a^3+b^3-2ab\sqrt{ab}}{(\sqrt{a}-\sqrt{b})(a+b+\sqrt{ab})} - \frac{a^3+b^3-2ab\sqrt{ab}-ab}{a\sqrt{a}-b\sqrt{b}+\sqrt{ab}}$$

Se cere:

a) să se aducă la forma cea mai simplă;

b) să se afle valoarea numerică a expresiei E pentru $a = 2+\sqrt{3}$; $b = 2-\sqrt{3}$.

Clasa a VIII-a (*Șt. Musta*, profesor Oradea)

3649. Pe o dreaptă se iau punctele A, A' și segmentele egale AB (de la A către A') și $A'B'$ (de la A' către A). Se construiesc apoi, de o parte și de alta a dreptei AA', dreptunghiurile egale $ABCD$ și $A'B'C'D'$.

Se cere:

a) Să se demonstreze că dreptele CC' și DD' se întîlnesc pe dreapta AA'.

b) Fie E intersecția dreptei DD' cu latura BC a dreptunghiului $ABCD$. Să se determine poziția dreptunghiului $A'B'C'D'$ astfel ca punctul E să fie centrul de greutate al triunghiului DBB'.

c) Să se arate că, *în general*, dreptele DD' și CA' nu pot fi paralele. Pentru ce poziție particulară a dreptunghiului $A'B'C'D'$, acest lucru este totuși posibil?

(Pentru construcția figurii se vor lua segmentele AB, $A'B'$ exterioare unul altuia).

Clasa a VIII-a (*Gh. D. Simionescu*, București)

3650. Suma primelor n numere naturale este un număr format din trei cifre egale. Cît este n?

Clasa a IX-a (*Tib. Roman*, București)

3651. Se dă un paralelogram $ABCD$ și se consideră pe latura AB un punct variabil E.

a) Să se demonstreze că cercurile circumscrise triunghiurilor DAE și ECB se taie a doua oară într-un punct F situat pe latura CD a paralelogramului.

b) Fie I intersecția dreptei EC cu cercul circumscris triunghiului DAE; iar J intersecția dreptei FA cu cercul circumscris triunghiului ECB.

Să se arate că triunghiurile AID și BJC sînt asemenea și să se demonstreze relația

$$EF^2 = AI,\ CJ = \text{const.}$$

c) Să se afle locurile geometrice descrise de punctele I și J.

Clasa a IX-a (*Const. Vasilescu* profesor, Ploești)

3652. Să se afle restul împărțirii lui $x^m + a^m$ prin $(x + b)\ (x + c)$.

b) Pe baza rezultatului precedent, să se determine restul împărțirii $x^m + a^m$ prin $(x + a)^2$.

c) Ținînd seama de rezultatul obținut la *b)*, să se demonstreze că, oricare ar fi numărul întreg și pozitiv m, expresia

$$E = 12^m + (-1)^m\ (13m - 1)$$

este divizibilă cu 169.

Clasa a X-a (O. Sacter, București)

3653. Să se considere un tetraedru regulat $ABCD$; M este mijlocul muchiei AD și G este centrul triunghiului BCD.

Se dă $MG = d$.

a) Să se calculeze volumul tetraedrului.

b) Dacă u și v sînt unghiurile pe care le face MG, respectiv, cu planele ABC și BCD, să se arate că

$$\operatorname{tg}(u + v) = 2 \operatorname{tg} v = 10 \operatorname{tg} u.$$

c) Să se determine punctul unde MG înțeapă planul ABC.

Clasa a X-a (*Corneliu Georgescu* profesor, Craiova)

3654. Să se arate că dacă

$$\operatorname{tg}^2 a \operatorname{tg}^2 b = 1 + \operatorname{tg}^2 a + \operatorname{tg}^2 b$$

atunci rezultă relația:

$$\sin a, \sin b = \pm \sin 45^0$$

Clasa a X-a

3655. Se proiectează confecționarea unor piese în formă de inel cilindric (doi cilindri circulari coaxiali) avînd o greutate dată G și aria unuia din dreptunghiurile secțiunii axiale egală cu a^2. Cunoscînd că greutatea specifică este g, să se exprime:

a) Aria totală a unei piese în funcție de înălțimea piesei.

b) Variația ariei totale cînd variază înălțimea. Graficul funcției.

c) Ce dimensiune trebuie să aibă piesa pentru cazul acoperirii ei cu un strat metalic protector pentru a consuma cît mai puțin din acest metal.

Clasa a XI-a (*O. Sacter*, București)

3656. Se dă un cerc cu centrul C și de rază r, un punct fix O pe cerc și un punct fix A pe dreapta OC. Tangenta în punctul curent M al cercului taie în P tangenta (D) dusă prin O și în Q dreapta OC. Se cere:

a) Să se arate că perpendiculara din A pe PQ, perpendiculara din Q pe AP și dreapta (D) sînt concurente și să se explice geometric acest fapt.

b) Să se stabilească ecuația cercului ce trece prin A și C astfel ca axul radical al celor două cercuri să treacă prin P. Să se arate că axul radical trece printr-un punct fix atunci cînd M descrie cercul (C).

c) Să se afle locul geometric al intersecției din P pe (D) cu perpendiculara din A pe PQ. (Indicație: se va lua dreapta D ca axă Ox).

Clasa a XI-a (*Gh. D. Simionescu*, București)

3657. Să se rezolve ecuația

$$(x-1)\left(x-\frac{1}{2}\right)+\left(x-\frac{1}{2}\right)\left(x-\frac{1}{3}\right)+\left(x-\frac{1}{3}\right)\left(x-\frac{1}{4}\right)+$$

$$+\left(x-\frac{1}{4}\right)\left(x-\frac{1}{5}\right)=\left(2x-\frac{3}{4}\right)\left(2x-\frac{3}{5}\right)$$

Să se verifice situația aflată.

Anul I Șc. profesionale.

3658. Într-un cerc cu raza de 25 cm se duce coarda AC la o depărtare de 7 cm de centru, iar perpendicular pe ea, la o depărtare de 15 cm de centru, se duce coarda BD.

Să se afle aria și perimetrul patrulaterului $ABCD$.

Calculul perimetrului se va face cu o aproximație de 0,01 cm.

Șc. profesionale, Anul I (*Victor Popovici*, Iași)

3659. Dintr-o foaie de tablă se confecționează o tavă cu înălțimea de 5 cm, tăind la colțuri cîte un patrat.

Știind că perimetrul foii de tablă este de 252 cm și diagonala ei de 90 cm, se cere:

a) Greutatea a 100 tăvi, cunoscînd grosimea tablei de 2 mm, greutatea specifică de 8 g/cm^3 și neglijînd greutatea materialului de sudură la muchiile verticale.

b) Procentul de material nefolosit.

(Anul II Șc. profesionale)

3660. Un rezervor în formă de trunchi de piramidă regulată are bazele pătrate, de laturi L și l, iar apotemă egală cu media aritmetică a lui L și l.

a) Să se exprime aria laterală și totală cu ajutorul lui L și l.

b) Să se deseneze secțiunea făcută în acest corp printr-un plan care trece prin centrele bazelor și este perpendicular pe o latură a unei baze. Să se calculeze aria acestei secțiuni în funcție de L și l.

c) Să se demonstreze că înălțimea trunchiului de piramidă este media geometrică (proporțională) a lui L și l.

d) Cunoscînd $L = 0{,}9$ m și $l = 0{,}4$ m, să se afle capacitatea în litri a acestui rezervor.

(Anul II Șc. prof. și Anul III și IV Școli pedagogice)

3661. Să se rezolve sistemul:

$$x^2 + y^2 = ax - by = bx + ay$$

b) Să se arate că rădăcinile ecuației

$$16z^2 - 8(a^2 + b^2)z + (a^2 - b^2)^2 = 0$$

sînt pătratele rădăcinilor, diferite de zero, ale sistemului de mai sus.

(Anul I Şc. tehnice de maiştri)

3662. Să se construiască triunghiul ABC în care înălțimea AD este de 16 m, unghiul B este ascuțit, iar $BD = 12$ m și $CD = 30$ m.

b) Înălțimea AD mai intersectează cercul circumscris triunghiului ABC, în punctul E. Să se calculeze lungimea coardei AE.

c) Dacă M este intersecția dreptelor AB și CE, să se arate că triunghiurile MAC și MBE sînt asemenea.

d) Să se calculeze lungimile segmentelor MB și ME.

(Anul I Şc. tehnice de maiştri)

3663. Să se calculeze limita expresiei:

$$\frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right)}, \text{ cînd } x \text{ tinde către } \frac{\pi}{4} \text{ radiani}$$

(Anul II. Şc. de maiştri)

3664. O bobină pentru depunerea firului de bumbac, are forma unui trunchi de con cu diametrul bazei mari de 18 cm, diametrul bazei mici de 10,4 cm și înălțimea de 22,5 cm.

Țeava suport (pe care este așezat firul) este de asemenea tronconică cu diametrul bazei mari de 2 cm. și diametrul bazei mici de 1,2 cm, iar bazele sînt respectiv în aceleași plane cu bazele bobinei. Greutatea specifică a bobinei (fără țeava suport) este 0,5 g/cm³.

Să se calculeze:

a) Volumul ocupat de fir.

b) Unghiul format de generatoarele bobinei și generatoarele țevei suport care se află în același plan ce trece prin axa de simetrie.

c) Lungimea firului din bobină, știind că 60 m fir cîntăresc 1 g.

Anul II. Şc. de maiştri (*Paul Ionescu*, București)

3665. Pe o șosea rectilinie, din punctul A pornește o bicicletă ale cărei roți au fiecare diametrul de 80 cm și fac cîte 4 rotații pe secundă.

După ce o roată a bicicletei a făcut 63 de rotații complete, pornește de pe șosea din punctul A în același sens, o motocicletă care are diametrul roții de 50 cm iar roata face 12 rotații pe secundă.

a) Să se afle după cît timp de la plecarea motocicletei, ambele vehicule ajung în același punct B.

b) În cazul cînd motocicleta a plecat după ce o roată a bicicletei făcuse 1 200 rotații, cele două vehicule merg în același sens, să se afle cu cît a parcurs mai mult bicicleta decît motocicleta, știind că au mers împreună atît timp cît bicicleta a făcut încă 300 rotații complete.

Anul III şi IV, Şcoli pedagogice

PROBLEME PROPUSE *)

3666. În triunghiul ascuțitunghiu ABC se duc înălțimile AM, BN, CP și se notează: $BM = m$; $CN = n$; $AP = p$.

Să se demonstreze relația:

$$abmn + bcnp + capm = 4\,S^2$$

unde S este aria triunghiului ABC.

Ilioi Constantin, elev, Roman

3667. Notînd cu g_0, g_9 puterile centrului de greutate ale unui triunghi față de cercul circumscris triunghiului și față de cercul lui Euler corespunzător acestui triunghi și prin h_0, h_9 puterile ortocentrului triunghiului față de aceleași cercuri să se arate că:

$$\frac{g_0}{g_9} = \frac{h_0}{h_9}$$

N. Negoescu, Timișoara

3668. Fie expresia:

$$E = a^{6n+3} + b^{6n+3} + c^{6n+3}$$

unde n este întreg și pozitiv. Să se arate că expresia E este divizibilă prin $(a+b+c)$ cînd a, b, c, sînt numere întregi în progresie aritmetică.

I. Lupaș, elev, Șc. med, 1, București

3669. Să se construiască un triunghi cunoscînd perimetrul și pozițiile punctelor de tangență ale cercurilor exînscrise laturilor.

N. Anițescu, Tg. Jiu

3670. Să se demonstreze geometric că într-un triunghi există relația:

$$b \sin B - c \sin C = a \sin (B - C).$$

Augustin Chirilă

3671. Se dă cercul O, diametrul AB, raza OC. Fie coarda dusă prin C paralelă la diametru, mijlocul coardei fiind D. Dreptele AD, OC se intersectează în M. Dacă N este proiecția lui M pe tangenta în A la cerc să se demonstreze că avem $OM = MN$.

Virgil Ghițescu

3672. Să se scrie ecuația parabolei care trece prin originea axelor de coordonate, prin punctul $M(a, b)$ și este simetrică față de dreapta $y = mx + n$.

b) Să se verifice grafic pentru cazul numeric:

$$M\,(-1, 2) \text{ și } y = 4x - 5.$$

C. Ionescu-Țiu

---

*) VIII (3673, 3674, 3680, 3682, 3685); 3666, 3667, 3668, 3669, 3671, 3675, 3683, 3684, 3686); X (3670, 3677, 3678, 3681); XI (3672, 3676, 3679).

3673. Să se demonstreze că numărul

$$(10^n + 1)^2 - 4 \cdot 22 \ldots 2_n 44 \ldots 4_n$$

este pătrat perfect oricare ar fi n. Numărul $22 \ldots 2_n$ înseamnă numărul ce se obține scriind cifra 2 de n ori una după alta. La fel $44 \ldots 4_n$ pentru cifra 4.

Gh. Buicliu

3674. Se se arate că expresia:

$$(x^2 + y^2 + z^2)^3 + 2(xy + yz + zx)^3 - 3(x^2 + y^2 + z^2)(xy + yz + zx)^2$$

este un pătrat perfect.

C. Coşniţă

3675. Triunghiul ABC are latura AB fixă, unghiul A constant şi vîrful A mobil. Fie H ortocentrul triunghiului. Să se arate că locul geometric al punctului care împarte segmentul AH într-un raport constant este un cerc.

C. Coşniţă

3676. Să se arate că pentru ca ecuaţia:

$$ax^3 - x^2 + bx - 1 = 0$$

să aibă rădăcinile reale şi pozitive este necesară condiţia $b \geqslant 9a$.

C. Ionescu-Ţiu

3677. Se consideră un cerc, un diametru AB şi o tangentă în A. Se iau pe această tangentă două puncte M şi N. Dreptele BM şi BN intersectează cercul în C şi D. Se duc tangentele în C şi D care se întîlnesc în punctul E. Să se arate că dreapta BE trece prin mijlocul segmentului MN.

* * *

3678. Se dă un triunghi ABC şi o transversală (Δ), care face cu laturile triunghiului, parcurse în acelaşi sens, unghiurile

$$\sphericalangle(\Delta, BC) = \alpha; \quad \sphericalangle(\Delta, CA) = \beta; \quad \sphericalangle(\Delta, AB) = \gamma.$$

Să se arate că:

$$\sin A \sin(\gamma - \beta) + \sin B \sin(\gamma + \alpha) + \sin C \sin(\alpha - \beta) \equiv 0$$
$$\sin A \cos\alpha + \sin B \cos\beta + \sin C \cos\gamma \equiv 0$$

Să se interpreteze geometric a doua relaţie (vezi prob. 3066, 3285).

Gh. D. Simionescu

3679. Printr-un punct fix F, luat pe bisectoarea unghiului xOy, se duce o secantă variabilă (Δ) care taie laturile acestui unghi în punctele A şi B. Fie FM, FN distanţele punctului F la laturile OA, respectiv OB, iar P şi Q proiecţiile punctelor A şi B pe OF.

1) Să se găsească locul geometric al intersecţiei dreptelor MN, NQ.

2) Să se arate că dreptele MQ, NP, AB sînt concurente.

C. S. Ciochină, Ploeşti

3680. Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$(x + y)\, xy = a, \qquad (x - y)\, xy = b.$$

Gh. Buicliu

3681. La bornele unui generator de curent continuu cu tensiunea de 140 V se leagă în serie prin sîrmă de legătură cu rezistență neglijabilă, un reostat cu becuri legate în paralel, de 80 ohmi fiecare bec și apoi un fascicul format din trei ramuri legate în paralel.

Prima ramură a fasciculuui cuprinde o baie electolitică de nichelare. Echivalentul electrochimic al nichelului este $k = 0{,}3\ \frac{mg}{C}$.

A doua ramură cuprinde un încălzitor electric cu randamentul de 75% conținînd 1,44 litri apă, iar rezistența lui fiind formată dintr-un fir de nichelină cu rezistivitatea de 0,4 $\frac{\text{ohm} \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$, cu lungimea de 5 m și secțiunea de 0,1 mm^2.

A treia ramură este formată dintr-un ciocan de lipit cu puterea de 120 wați. Se lasă curentul să treacă prin circuit 16 minute și 40 secunde. Se constată că în acest timp, greutatea totală a pieselor galvanizate a crescut cu 6 g, iar temperatura apei din vasul electrolitic a crescut cu 10°C. Se cere să se afle:

1) Intensitatea curenților derivați din ramurile fasciculului,
2) căderile de tensiune în fascicul și reostat,
3) numărul becurilor din reostat.

Pompiliu Teahe

3682. Să se arate că suma părților zecimale distincte ale cîturilor împărțirilor cu nume întregi în care împărțitorul este un număr impar, iar deîmpărțitul orice număr par, nu este un număr întreg.

C. Ionescu-Țiu

3683. Un vas de sticlă conține la 0° o bară de platin cîntărind 200 g și 148 g mercur. El este plin; se încălzește la 100° și se cere să se determine cantitatea de mercur care iese afară din vas. Densitatea platinului este 21,4, iar a mercurului 13,6. Coeficientul de dilatație cubică a platinului este 1/37 700, a sticlei 1/38 700 ,iar a mercurului 1/5 540.

* * *

3684. În spațiul fără mercur al unui tub barometric de secțiune S se află puțin aer. Într-o zi cînd temperatura este t și presiunea H el arată H' și lungimea coloanei de aer este l. Într-o altă zi temperatura fiind t' ele arată presiunea H''. Să se determine presiunea exterioară în acest de al doilea caz. Se va neglija dilatarea mercurului și sticlei.

* * *

3685. De la o înălțime de 200 m deasupra unui lac adînc și liniștit se lasă să cadă un corp sferic cîntărind 100 kg și avînd un volum de 200 dm^3. Se cere:

1. Adîncimea pînă la care va coborî corpul în apă.
2. Timpul necesar corpului pentru a parcurge drumul prin aer și apă.

Se neglijează rezistența aerului și apei ; greutatea specifică a apei se consideră egală cu unitatea.

* * *

3686. Două vase comunicante cilindrice și verticale, avînd respectiv secțiunile de 1 dm^2 și 15 cm^2 conțin mercur (ϱ = 13,6). Se toarnă deasupra mercurului, în vasul mai larg, 2 litri dintr-un lichid (ϱ = 1,7). Se pune apoi în acest lichid un corp care plutește și cîntărește 800 g.

Să se afle înălțimea mercurului deasupra mercurului de separație, înainte de introducerea corpului plutitor și după introducerea lui.

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PROPUSE *)
PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI

E: 1341. La cea de a doua conferință internațională pentru folosirea energiei atomice în scopuri pașnice s-a spus că în 1975, centralele atomoelectrice existente la noi în țară vor avea o putere de circa 500 000 kW.

Să se calculeze ce cantitate de cărbuni ar arde în 24 ore o termocentrală de aceeași putere utilă, dacă randamentul cuptoarelor este 25%, iar cărbunii produc prin ardere 8000 kcal/kg.

D. Batineţu, Giurgiu

E: 1342. La o cramă erau 3 vase ,unul de 10 l, altul de 6 l și un vas mai mare. Cum s-a reușit să se măsoare 8 l cu ajutorul acestor vase.

* * *

E: 1343 La analiza unei bucăți de cărbune în greutate de 13 g s-a constatat că acesta conține 9,4 g carbon, 1 g hidrogen, 0,7 g oxigen și 0,6 g azot, restul fiind cenușă. Să se afle cît la sută din substanțele indicate a conținut bucata de cărbune.

* * *

E: 1344. Pentru îngroparea unei țevi va trebui să se escaveze 1 400 000 m.c. de pămînt din care 15% se va săpa în stîncă.

Să se calculeze greutatea în tone a pămîntului ce se va escava, dacă greutatea specifică a pămîntului este 1,7 g/cm^3 iar a materialului stîncos 2,3 g/cm^3.

D. Batineţu, Giurgiu

E. 1345. Dintr-un vas se scoate pe rînd : $\frac{1}{2}$ din conținut și încă 1 l ; $\frac{2}{3}$ din rest și încă 2 l ; $\frac{3}{5}$ din noul rest și încă 3 l, și în fine $\frac{1}{2}$ din cît mai rămăsese și încă 5 litri ; în butoi mai rămîn 12 litri. Cît vin a fost la început ?

---

*) V (1342, 1345, 1346, 1348, 1350); VI (1341, 1343, 1344, 1347); VII (1349, 1353, 1354).

E: 1346. Doi pionieri merg pe un teren unul spre altul. Unul poate străbate terenul în 9 minute și altul în 16 minute. Dacă pleacă amîndoi în același timp să se afle după cît timp se întîlnesc.

* * *

E: 1347. La un laborator sînt 3 vase care conțin soluție din același acid de concentrații respectiv 15%, 30% și 50%. Fiind nevoie de 2,5 l de acid cu 40% concentrație,, să se afle cît acid de 15% și cît de 50% trebuie luat pentru a obține acidul necesar dacă din acidul de 30% s-au luat numai 7 l.

* * *

E: 1348. Un teren de sport are forma unui dreptunghi terminat la capete cu cîte o jumătate de cerc. Lungimea terenului este de 172 m, iar lungimea unui semicerc este 329,70 m. Cîtă sămînță de iarbă este necesară pentru a însămînța tot terenul, dacă la 1 m^2 se folosesc 12 g sămînță.

* * *

E: 1349. Să se construiaecă un trapez, în care cunoaștem baza mare $AB = l$, înălțimea $CE = h$, diagonala $AC = d$ și $B + C = 90^0$.

D. C. Stan, student, A.T.M.

E: 1350. In sala unei clase pentru fiecare elev se socotește cîte 1,50 m^2. În clasă sînt 48 elevi. Lungimea clasei fiind de 9 m, să se afle lățimea clasei.

* * *

E: 1351. Folosindu-se gunoi de grajd și îngrășăminte chimice, s-a obținut un spor de recoltă cu 360 kg de porumb la hectar. Care este sporul de recoltă de porumb care s-a obținut pe o tarla în formă de trapez isoscel cu laturile de 70 m, 280 m, 406 m și 280 m.

* * *

E: 1352. Un vas are forma unui trunchi de con și plin conține 18 l. Diametrul bazei mici este egal cu $\frac{5}{6}$ din diametrul bazei mari care este de 0,32 m. Să se afle înălțimea vasului.

* * *

E: 1353. Fie numărul de patru cifre $a\ 5\ b\ c$. Să se arate că pentru divizibilitatea cu 8 relația de condiție nu depinde de valorile cifrei a, ci numai de valorile cifrelor b și c. Să se determine cifrele a, b, c astfel ca numărul să fie divizibil cu 8 știind că a este egală cu b, iar b și c sînt consecutive.

Șerban Popescu

E: 1354. Pe fluviul Sungari din R.P. Chineză s-a reconstruit hidrocentrala Finman cu o putere de 560 000 kW.

Cîte becuri de cîte 100 wați s-ar putea alimenta de la această hidrocentrală ?

Să se exprime puterea în C.P.

D. Batinețu, Giurgiu

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

Pînă la 15 ianuarie 1959 s-au primit soluții bune la probleme din G.M.F.B., după cum urmează:

ADJUD (reg. Bacău). *Școala de 7 ani Păunești.* Clasa a VI-a Berbece C. Dumitru (E: 1191, 200, 01, 06—09, 11, 12, 14, 17, 60, 62, 63, 80, 96). Dadu Virginica (E: 1138, 44, 59, 63, 65, 74, 206—08, 11, 18, 26). Moise Neculai (E: 1126, 38, 60, 62, 63, 65, 76, 80, 81, 86, 92, 201, 18). Novac Geta (E: 1164—67, 74, 87, 90, 93, 99, 207, 09, 18); Novac Virginia (E: 1159, 63, 64, 66, 74, 93, 200, 06—09, 18, 26). Popa Violeta (E: 1126, 33, 44, 51, 59, 63, 65, 93, 207, 18); Șerbănescu Gh. C-tin (E: 1159, 63, 65, 66, 85, 87, 206, 07, 12, 26); Vasilache Maria (1159, 200, 01, 06—09, 14, 17, 18, 22, 25, 26, 29, 35—37); clasa a VII-a Ignat Gheorghe (E: 1160, 61, 63, 76, 85, 200, 03, 11); Marinov Constantin (E: 1133, 44, 50, 54, 64, 66, 74, 76, 85, 200, 03, 07—09); Novac Aurel (E: 1162—65, 87, 200, 01, 03, 06—09, 11, 25, 37); Novac Felicia (E: 1138, 59, 62, 63, 74, 76, 84, 87, 91, 200, 07—09, 14); Vaideș Gh. Gheorghe (E: 1159, 61, 76, 87, 203, 09, 14); Absolv. Marin I. Angela (E: 1163, 65, 66, 85, 90, 91, 203, 06—09, 11, 26, 37); *Școala medie clasa a VIII-a.* Bogea Ion (3295—97, 303, E: 1163, 64, 66, 67, 74, 78, 79); clasa a IX-a Băluță Gh. (3260, 81, 86, 88, 88, 95—97, 99, 302, 03, 05); Drăgănuță C-tin (3283, 95—97, 302, 03, 05, 36, 75); Smaranda Gh. (3260, 81, 86, 95—98, 302, 03); clasa a X-a Apostol Vasile (3258, 60, 65, 69, 77, 81, 83, 86, 88, 96, 97, 303, 05); Doboș Ion (3260, 68, 69, 72, 81, 96, 97, 99, 302); Gurămultă V. Ion (3259, 66—68, 71, 80, 83, 89, 90, 99, 301, 03); Munteanu Nicolae (3260, 81, 84, 95—99, 302); Pescaru Vasile (3260, 81, 83, 84, 86, 88, 95—99, 301—03, 05); Petroiu Rilu (3260, 83, 97, 99, 308, 14, 38, 54, 78)); Pravăț V. Vasile (3260, 80, 81, 84, 86, 95—99, 302, 03).

AIUD (reg. Cluj). *Școala med. „Avram Iancu"* clasa a VIII. Ciugudeanu Nicolae (3295, 97, 303, E: 1163, 64, 66—68, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 84, 85, 93, 200, 04, 05, 09—11, 16); Leția Ion (3273, 95, 97, 302, 03, E: 1163—68, 71, 74, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 93, 97, 98, 201, 05—07, 10, 11, 14, 16); clasa a IX-a. Jajenski Anton (3259, 60, 63, 66, 69, 70, 81, 86, 88, 91, 95—307, 25, 32, 36, 38, 39); Ronca Rodica (3259, 69, 73, 88, 95—98, 303, 05, 06, 31, 32, 35, 38, 39, 63, 66); clasa a XI-a. Vrăjitorul Mihai (3261, 62, 309, 12, 15, 19, 26, 33, 43, 47, 50—52, 64, 74—84, 86, 88, 89—91, 94, 96—403, 10—13, 15—25);

AGNITA (reg. Stalin) *șc. med. 1* clasa a XI-a. Avram Valeriu (3267, 69, 95—97, 302, 03, 07, 08, 342, 44, 56, 46, 48, 49, 56, 57, 60, 75, 78); Cîmpină Victor (3281, 96, 98—300, 22, 25, 32, 38, 48, 56, 60); Cioca Gheorghe (3274, 81, 96—302, 04, 05, 08, 25, 32, 39, 60); Comșa Emanuel (3295, 98, 99, 303—05, 25, 32, 42, 44, 48, 56, 60); Dima Ioan (3295, 96, 98—301, 03—05, 25, 32, 42, 56, 60, 73); Lascu Ovidiu (3296, 98, 99, 303, 25, 32, 42, 44, 48, 56); Lupșa Condit (3296, 98, 99, 303—05, 25, 32, 44, 48, 56, 69); Rusu C-tin (3325, 32, 36, 38, 39, 42, 44, 48, 54, 56); Samoil Felicia (3274, 96, 322, 25, 32, 39, 41, 44, 46, 48, 56, 57); Varga Elena (3265, 81, 98—301, 04, 05, 32, 36).

ALBA IULIA. *Abs.* Gruian Ștefan (3261, 67, 75, 90, 308, 09, 13, 17, 22, 25, 28, 32, 35—41, 54—56, 58—60, 64, 66—70, 72, 74—76, 78, 80. P).

ANINA (reg. Timișoara) clasa a XI-a. Almăjan Iancu (3326, 36, 41—43, 56, 60, 62, 63, 69, 74, 78, 84, 98, 400, 21); Damian Dumitru (3342, 43, 56, 60, 63, 69 72, 74—76, 78, 81, 83, 84); Iacob I. Voia (3264, 66, 73, 74, 80, 84, 85, 94, 313, 14, 20, 24, 25, 28, 32, 36—39, 41—43, 46, 54, 56, 58, 60, 63, 67—70, 72, P); Negrea C. Dan (3314, 26, 29, 32, 36—39, 41).

ARAD șc. med. 1 „I. Slavici" clasa a VIII-a. Ciurea Sorin (E: 1181, 84, 87, 88, 90—93, 200, 12); Faur Ana (E: 1166, 71, 74, 78, 93, 98, 202, 08, 21); Iakohovitz Noemi (3354, E: 1200, 04, 05, 07, 11, 14, 19, 24, 35); Israel Iosif (E: 1181—95, 90, 91, 93, 96—20, 05—14, 16—19, 21, 22, 24—26, 30, 32, 35); Malcoci Andrei (3372 E: 1200, 01, 04—06, 10—12, 14—17); Oniga Voichița (E': 1181—83, 88—90, 92, 93, 95, 97, 98); clasa a IX-a. Popescu A. Dorel a X-a. Irkașiu V. Mircea (3266, 81, 83, 84, (3266, 73, 83, 88, 97, 99, 300, 02, 24, 26, 36, 39, 60, 64, 68, 74, 78, 86, 422, P); clasa 88, 96, 97, 324, 78, 495); Klein Ladislau (3281, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 36, 63, 73, 75, 78); Raduly Ștefan (3332, 37—39, 41, 42, 59, 60, 62, 63, 76); Scrihon Tudor (3266, 68, 81, 86, 95—97, 99, 302, 03, 63, 73, 75); Țițvar Valeria (3281, 86, 95—99, 302, 36, 63, 75, 78); clasa a XI-a. Bernarth Robert (3260, 86, 325, 32, 37—39, 42—44, 54, 60, 63); Beștea Cătălin (3322, 23, 25, 27, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 46, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 69, 74, 75, 78, 81, 84); Revesz Alexandru (3259, 63, 65—70; 74, 76—78, 80—82, 84, 86, 88, 90, 91, 94—308, 12, 13, 22, 29, 32, 37—39, 41).

BABADAG (reg. Constanța) *Șc. medie* clasa a VIII-a. Ignat Ion (E: 1168 71 72,

76, 79, 85, 211, 14, 16, 19, 84, 93); clasa a X-a. Lungu Virgilius (3266—68,, 81, 83, 84, 88, 91, 95—99, 302, 03, 05, 22, 38); clasa a XI-a. Ghencea Adrian (3207, 78, 81, 83, 89, 91, 303, 32, 38, 39, 74, 75, 78). Jugănaru Petre (3281, 91, 96, 97, 99, 300, 02, 05, 32, 38, 39, 74).

BACĂU. *Şc. med. 1* clasa a IX-a. Flacks Iacob (3286, 88, 95—98, 305, 28, 36, 63, 78); clasa a XI-a. Sîrbu Mihai (3259, 62, 66, 69, 72, 73, 75, 85, 88—90, 310, 11, 13—15, 17, 20, 22, 25—28, 30, 32, 35—39, 41—49, 53—57, 59, 60, 63—70, 72—75, 78, 81, 86, 91) şc. med. 2 clasa a VII-a. Vald C-tin (E: 1159, 61, 66, 67, 69, 74—77, 85).

BAIA MARE. *Şc. med. 1*, clasa a X-a. Atanasiu Moise (3269, 81, 84, 88, 95, 97—99, 303, 05, 38, 72); Lauron Augustin (3260, 73, 88, 96—99, 311, 31, 36, 38); clasa a XI-a. Fazahaş Anton (3270, 83, 86, 91, 95, 97—99, 302, 05, 38, 62, 63, 75, 78, 81, 86, 98, 400, 15, 20, 22); Racolţă Mihai (3258, 65, 70, 74, 75, 80—82, 86, 88—91, 95—305, 07, 09, 13, 25, 32, 37, 38); Vornicescu Nicolae (3225, 26, 28, 32, 36, 38, 39, 42—44, 46, 48, 54, 63, 75, 76, 78, 79, 81, 86, 89, 92, 400, 21, 22, 24).

BAIA DE ARIEŞ (reg. Cluj) clasa a X-a. Totolici Gabriel (3125, 43, 49, 50, 88, 91, 97—99, 211, 19, 38, 39, 49, 81, 302, 63, 75, 86).

BĂICOI (reg. Ploeşti) (clasa a VIII-a. Petrec Alex. (E: 1200, 11, 14, 19, 21, 25, 27, 29, 35, 36, 53, 55).

BEIUŞ *Şc. medie* clasa a X-a. Bodeanu Corneliu (3187—90, 96, 97, 202, 05, 19, 27, 81, 96, 98, 99).

BISTRIŞA (reg. Cluj) *Absolv.* Verveagă T. (3328, 32, 37, 39, 42, 43, 56, 57, 60, 63, 72, 91).

BÎRLAD (reg. Iaşi). *Complecsul şcolar* clasa a VIII-a. Muşat Gina (E: 1164—66, 76, 79, 81, 84, 85, 98); clasa a IX-a. Craus M. L. (3260, 66, 73, 81, 83, 95—98, 302, 03, 05, 11, 21); clasa a X-a. Arghilrescu Doina (3270, 72—74, 81, 83, 88, 95, 97, 99); Drăguşanu Ioan (3270, 71, 73, 80, 84, 86, 88, 96, 99, 302); Popescu Gh. Gheorghe 3260, 72, 73, 81, 84, 96—99, 305, 53, 54, 56, 60, 67, 68, 70, 72, 73, 75); clasa a XI-a. Arsene Grigore (3273, 83, 95, 97, 98, 303, 05, 11, 28, 36, 63); Ihănescu Ion (3265, 70, 98—301, 05, 32, 42, 43); Macovei Ciceron (3336, 38, 41, 42, 46, 54, 56, 60, 63, 72, 74, 75, 78, 83, 86, 90, 400, 03, 13, 22, 23); Perl B (P).

BLAJ. Clasa a VI-a. Gahiş Alexandru ;E: 1165, 66, 73, 74, 81, 90, 93, 96, 201, 07, 10, 16).

BOLINTINUL DE VALE (reg. Bucureşti) (clasa a IX-a. Costache O. Ilie (3267, 72, 80, 81, 84, 95, 96, 98, 99, 302, 05, 60); Constantinescu E. Petre (3263, 67, 70, 96, 98, 305, 05, 39); Dascălu Gh. Maria (3267, 69, 73, 81, 95, 97, 98, 302, 05); Dobre Elena (3267, 69, 70, 73, 80, 95, 97, 98, 99, 302, 05); Ghiţă R. Tudor (3188, 91—93, 217, 41, 70, 72, 78, 80, 95, 300, 03, 04, 36, 60, 70). Marin Maria (3267, 69, 73, 81, 95, 97, 98, 302, 05); Mindicel M. Ilie (3267, 70, 72, 80, 81, 84, 95—99, 302—04, 31, 39, 60, 70); Oprea I. Eugen (3267, 81, 96, 95, 300, 02, 03, 05, 39); Radu F. Stere (3267, 81, 95, 96, 302, 05, 39); Stancu T. Const. (3214, 81, 92, 93, 95, 96, 98, 303, 39, 70); Tolă Valeriu (3268, 78, 81, 95, 96, 98, 99, 305, 60); Voicu Virgil (3280, 95, 96, 99, 302, 05, 3,160); clasa a X-a (3195, 202, 05, 26, 28, 78, 86, 98, 99, 338, 60, 63); Mihăilescu Daniela (3195, 202, 05, 26, 28, 99, 338); Răduţă Apolodor (3193, 95, 96, 202, 05, 19, 24, 26, 28, 70, 36, 38, 54, 60, 63, 67, 69, 70, 78, 85, 86, 98); clasa a XI-a. Lăzărescu Mihai (3267, 68, 70, 72, 78, 80, 81, 88, 95—300, 02—05, 07,60).

BOTOŞANI (reg. Suceava) clasa a VII-a. Croitoru Saul (E: 1162, 64—68, 73, 74, 76, 79, 93, 201, 07); clasa a XI'a. Arimescu Corneliu (3268, 70, 80, 81, 86, 91, 95, 96, 98—300, 02, 38, 60); Bădeliţă Al. (3270, 80, 86, 91, 95—304, 07, 36, 39, 60); Călinescu D-tru (3270, 95—97, 99, 300, 02, 04, 36, 42, 56, 60); Gavril Solomon (3266, 68, 70, 80, 81, 86, 91, 95—302, 04, 07, 38, 39, 60); Grosu Ion (3323, 24, 38, 39, 41, 42, 46, 53, 54, 60, 63, 75, 76, 78, 84, 86); Iţcon Corneliu (3270, 80, 91, 95—302, 05, 0); Raicu Dorina (3266, 68, 70, 80, 81, 91, 96, 99, 339); Scutelnicu Ioan (3323, 24, 32, 38, 39, 41, 42, 46, 53, 54, 56, 60, 63, 75, 76, 78, 84, 86).

BRĂILA (*Şcoala medie nr. 1* clasa a VIII-a (E: 1182—84. 92, 93, 98, 200, 01, 10, 11); *Şcoala medie nr. 2* clasa a VIII-a. Donciu Iulian (3260, 67, 73, 83, 87, 88, 3339, 54, 50, 58, 74, 75, 78, E; 1160, 61, 63, 65, 203, 04, 13, 18, 21, 22, 24, 25, 28, 31—33, P); Moţit M. Horia (E: 1204, 05, 14, 15, 22, 28, 29, 33, 372, 78); clasa a IX-a. Andraş Traian (3260, 86, 88, 302, 03, 39, 60, 72, 74, 96—98); clasa a X-a. Cosma Emilia (3268, 84, 95, 96, 98, 99, 303, 23, 36, 73, 81); Tănăsescu Coman (3284, 88, 95—99, 303, 36, 72, 73, 81); clasa a XI-a. Bratinca Liviu (3260, 65—67, 69, 77, 81, 83, 85, 88, 92, 95—308, 12, 22, 24, 29, 32, 33, 36, 38, 39, 41, 60, 63, P); Danciu P. Viorel (3260, 66, 67, 69, 77, 83, 88, 89, 92, 312, 13, 24, 27, 28, 33, 44—46, 49, 54, 56, 57, 59, 60, 66—68, 72, 74, 75, 78); Filoti P. George (3258, 60, 63, 65—70, 74, 77, 78, 80—82, 84, 86, 88, 90, 91, 94—308, 25, 32, 38, 39, P);

Mihai V. Mircea (3260, 62, 68, 88, 96, 97, 300, 02, 05, 08, 09, 22, 26, 27, 37, 42, 44—47, 49, 53—56, 58—61, 65, 66, 68, 70, 71); școala medie nr. 3 clasa a XI-a. Marcu Doina (3268, 70, 77, 80—82, 84, 91, 97, 322, 23, 25, 32, 41—44, 48, 56, 63, 94); Tănăsescu Cătălina (3268, 70, 77, 81, 91, 95, 97, 302—04, 07, 08, 25, 32, 38, 42); *Școala de 7 ani nr. 18*, clasa a V-a. Frangu Octavian (E: 1163—66, 73—74, 80, 81, 90, 91, 93).

BREAZA (Cîmpina-Ploești) *Școala de 7 ani nr. 1* clasa a VI-a. Munteanu V. Vasilica (E: 1164—66, 99, 200, 08, 17, 19, 35); Pădure Vasilica (E: 1199, 200, 03, 06—08, 17, 35, 39); clasa a VII-a (E: 1199, 200—03, 06—12); *Liceul Militar „D. Cantemir"* clasa a VIII-a. Alexiu Barbu (E: 1159, 60, 62—68, 71, 73—74, 76, 78—79); Bejan Dorel (E: 1159, 60, 64, 66, 67, 74, 93, 98—200, 11, 14); Bocu Fănel (E: 1159—61, 64—66, 68, 74, 76, 81, 84, 91, 207, 11, 14, 17). Burlă P. Dumitru (E: 1159, 66, 68, 76, 78, 82—85, 205, 11, 13); Buduşan Vasile (E: 1159, 61, 63—65, 78, 85, 91, 208, 10, 11); Bratu Ilarion (E: 1159—67, 85, 91, 303); Buzea Valeriu (E: 1159, 65, 66, 78, 81, 17, 200, 08); Călhăjos Viorel (E: 1159, 60, 64—66, 68, 73, 74, 76, 78, 200—02, 07, 11); Culescu A. Ion (3296, 97, 300, 03 (E: 1159, 60, 62—68, 71, 73, 74, 76, 78, 79, 81—85); Chobotaru C. (E: 1160, 61, 63, 64, 66, 70, 74, 76, 78, 79, 81, 85, 202, 11, 17); Chevereşan Remus (E: 1160, 63, 64, 67, 73, 74, 200, 01, 02, 07, 11); Călin Ionel (E: 1159, 64—67, 74, 93, 200, 11); Cîmpeanu Gheorghe (3296 E: 1159—62, 64—68, 73, 74, 78, 87); Constantinescu Cristian (E: 1159, 60, 64, 65, 67, 72, 76, 78, 83, 93, 200, 11, 12); Constantin Gheorghe (3299; E: 1164, 66, 68, 74, 76, 200, 01, 09, 11); Dascălu Nicolae (3295—97, 300, 02, 03, E: 1102, 59, 63—68, 71, 73—76, 78, 82—85, 87, 91, 93, 98); Frankfeld Georgian (3295—97, 302, 03, E: 1159, 60, 62—68, 71, 73, 74, 76, 78, 79, 81, 83—85, 87, 91, 98); Gherasian Mihai (E: 1159, 62, 64—67, 81, 85, 87, 91, 200); Georgescu Stelian (E: 1159—61, 64—66, 68, 72—74, 76, 78, 83, 203, 11, 12); Herihup Petru (E: 1159, 60, 62—68, 71, 73, 74, 76, 78, 83); Harşany Alex. (E: 1159, 60, 65, 66, 68, 73, 74, 200—02, 07, 11); Inaltu D-tru (E: 1164—67, 74, 78, 93, 200, 11, 12); Sucaci Mihai (E: 1159—61, 64, 66, 67, 74, 93, 99—202, 05, 07, 11, 12); Matei Tudor (E: 1159, 64, 66 67, 74, 93, 99, 200, 07, 08, 11, 14); Mihai Gheorghe (E: 1159, 66, 68, 74, 76, 78, 79, 81—83, 85, 211, 14); Mihăescu Valentin (3296, 98, 339, E: 1160, 61, 63, 64, 66, 76, 78, 79, 81, 85, 91, 211, 17); Oprea Adrian (3296 E: 1159, 60, 62—68, 73, 74, 78, 87); Prodan C-tin (E: 1159, 60, 64—66, 74, 78, 79, 200—02, 07, 11); Prodan Nicolae (3287, 96, E: 1159, 63—65, 67, 68, 71, 73, 74, 78—85, 87, 91, 98); Pop Petre (3295—97, 302, 03, E: 1159, 60, 62—68, 71, 73, 74, 78, 79, 81—85, 87, 91 92, 200); Popa Mihai (3296, 97, 303 E: 1159, 60, 62, 64, 66, 74, 78); Rotaru Radu (3296, 303 E: 1159, 62, 63, E: 1159, 62, 63, 65, 66, 73, 78, 82—84); Sasu Petre (E: 1159, 64—67, 73, 81, 83—85, 87); Sandu Ion (E: 1159, 60, 64—66, 73, 79, 82—87, 92, 210); Stere Vasile (E: 1160, 64, 66, 67, 74, 93, 200, 08, 11, 12, 14); Strîmbu S. Valeriu (3256, E 1158, 60, 62—67, 74, 78, 91); Şerban Mihai (E: 1160, 64, 65, 67, 73, 74, 200—02, 11); Toma C-tin (E: 1159—61, 64, 66, 68, 74, 78, 79, 91, 211, 14); Toderaş Ştefan (3296, 97, E: 1102, 59, 60, 66, 73, 76, 84, 85, 87); Teodorescu Valeriu (E: 1160, 62, 65—68, 71, 84, 85, 206, 11); clasa a IX-a. Andrei I. Ion (3265, 66, 68—70, 73, 74, 81, 86, 91, 95—98, 305, 39, 40, 63, 72, 75) Arsene Nicolae (3266, 67, 73, 74, 81, 86, 91, 95, 96, 99, 305, 20, 23, 40); Abel Traian (3266, 67, 69, 73, 83, 88, 96, 98, 302, 05, 21—24, 39, 40, 72); Barbu Alexandru (3266—69, 73, 74, 81, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 03, 39, 63, 72, 75, 78); Bumbucea I. C-tin (3269, 81, 86, 95—99, 302, 05, 39, 40, 63, 66, 72, 75); Braşoveanu Marin ă3263, 73, 77—86, 96, 98, 302, 21, 23, 36, 39, 40, 72); Constandache Mihalache (3260, 66, 68, 69, 73, 74, 81, 86, 95—99, 302, 03, 05, 39, 40, 63, 72, 75, 78); Chioseanu Gheorghe (3260, 61, 63, 65—68, 70, 77, 86, 96—99, 302, 03, 39, 40, 63, 72, 75, 78); Coteanu Ion (3259—61, 66, 67, 73, 74, 83, 86, 96—98, 305, 11, 14, 17, 22—24, 26, 28, 36, 38, 39); Cazacu C-tin (3265—70, 72—75, 81, 86, 88, 303, 36, 38—40, 63, 67, 95—99); Constantinescu Nic (3259, 60, 63, 65—70, 72—74, 81, 86, 88, 91, 95—99, 302, 03, 05, 07, 36, 38—40, 63, 72, 75—78); Constantinescu Ghorghe (3263, 65, 67, 68, 73, 77, 86, 88, 95—98, 302, 05, 23, 36, 38—40, 63, 72, 75, 78); Constandache P. Nicolae (3260, 61, 66, 67, 69, 73, 74, 81, 86, 88, 95—98, 311, 13, 17, 21, 22, 305, 23, 24, 28, 36, 39); Doican Nic. (3259, 61, 63, 65—70, 73, 77, 81, 86, 88, 91, 96—99, 302, 05, 07, 22—24, 36, 38—40, 63, 38—40, 63, 72, 78); Ghinţă Mihai (3263, 66, 67, 86, 91, 95, 96, 98, 302, 05, 21, 23, 24, 63, 72); Hazgan C. Radu (3260, 63, 65—70, 73, 74, 77, 81, 86, 88, 91, 95—99, 302, 03, 05, 11, 14, 24—27, 32, 36—40, 53, 54, 56, 57, 63, 72, 78); Ioviţă Gheorghe (3260, 66—69, 73, 77, 81, 86, 95, 96, 98, 99, 305, 39, 40, 72, 78, 88, 38); Ionescu Ion (3263, 65, 68, 73, 86, 88, 305, 22, 39, 40, 72); Iancu Petre (3266, 74, 81, 86, 95—98, 302, 03, 05, 06, 63); Iacob Ion (3259, 61, 63, 65—69, 73, 74, 77, 81, 86, 88, 95—98, 302 05, 17, 22, 32, 38—40, 63, 72,

75, 78); Lascu Nicolae (3260, 61, 63, 65—70, 73, 74, 77, 81, 86, 88, 91, 95—99, 302, 15, 11, 17, 24, 25, 38—40, 56, 60, 63, 72, 78); Munteanu Ştefan (3266, 74, 81, 86, 95—98, 302, 03, 05, 06, 63); Moldoveanu Ernest (3259, 60, 63, 67—70, 72—74, 81, 86, 88, 91, 95, 99, 302, 05, 07, 26, 36, 38—40, 63, 72, 75, 78); Munuţă St. Petre (3259, 60, 63, 65—70, 73, 74, 77, 81, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 36, 38—40, 63, 72, 75, 78); Maloci I. Aurel (3240, 61, 65, 67—69, 77, 81, 86, 96, 305, 22, 24, 36, 38, 39, 63, 78); Manu Nicolae (3266, 67, 69, 73, 86, 88, 305, 21—24, 36, 39, 40, 63); Nicolaescu Jenică (3263, 66, 81, 86, 96, 98, 302, 05, 21, 23, 24, 32, 36, 39, 40, 72); Nicolae I. Nicolae (3259—61, 63, 65—69, 73, 74, 76, 77, 81, 86, 95—99, 302, 03, 05, 12, 24, 31, 32, 37, 40, 41, 59, 63, 67, 69, 72, 75, 78); Olteanu Ion (3259, 63, 65, 66, 68, 69, 73, 74, 81, 88, 96, 98, 302, 05, 21, 26, 28, 36, 39, 40, 72); Perţa Eugen (3267, 74, 81, 86, 96, 98, 305, 14, 23, 36, 39, 63); Penu V. Ioan (3259—61, 65—70, 73, 74, 76, 77, 81, 86, 91, 95—98, 302, 03, 05, 12, 24, 29, 31, 37, 39, 40, 59, 63, 67, 69, 72, 75, 78); Rădulescu Theodor (3266, 74, 81, 86, 95—98, 302, 03, 05, 06, 63); Roncea I. Aurel (3260, 63, 65—68, 70, 73, 74, 77, 86, 88, 91, 95—99, 302, 03, 38, 39, 63, 72, 78); Roşca Mihai (3261, 63, 66, 67, 69, 73, 74, 81, 86, 95—97, 305, 21—24); Soare Ioan (3260, 61, 68, 73, 77, 96, 97, 305, 63, 72, 78); Stoica Achim (3260, 63, 66, 69, 73, 74, 86, 98, 305, 21, 22, 36, 39, 40; Stan Ştefan (3259, 61, 65—67, 69, 73, 74, 81, 86, 88, 96—98, 305, 17, 22—24, 38—40, 72); Simion D. Aurelian (3263, 66, 67, 69, 80, 86, 95, 96, 98, 321, 22, 24, 39, 40, 63); Sima Gabriel (3267, 86, 88, 96, 98, 302, 05, 21—24, 39, 40); Ştefănescu Ion (3263, 69, 86, 88, 96, 98, 302, 05, 14, 21—24, 36, 39, 40, 66, 67, 72) ; Stanciu Ilarian (3261, 63, 65—69, 72, 74, 77, 86, 88, 91, 95—98, 302, 05, 21—24, 36, 39, 40, 63, 72); Teodor I. Gheorghe (3259, 60, 66, 67, 69, 81, 86, 95—99, 302, 03, 05); Tocaci C-tin (3260, 63, 66—70, 73, 74, 81, 86, 88, 91, 72, 75, 78); Tîrlă Gheorghe (3261, 63, 65—72, 75, 78); aTrlă Gheorghe (3261, 63, 65—69, 73, 74, 86, 88, 96—98, 305, 17 22—24, 39, 40); Toma C. Virgil (3259, 66—69, 74, 86, 96—98, 305, 11, 21—24); Tolomei A. Gheorghe (3260, 63, 66, 69, 73, 81, 86, 95, 96, 305, 22—24, 39, 40); Tenie Petre (3259—61, 63, 65—70, 73, 74, 77, 81, 83, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 17, 22, 24, 36, 38—40, 63, 72, 75, 78); Tucă C-tin (3266, 74, 81, 86, 95—98, 302, 03, 05, 06, 63); Ungureanu D-tru (3260, 63, 66, 77, 81, 96, 305, 22—24, 36, 39, 40); Ungur P. Florin (3263, 66—69, 81, 86, 95—98, 302, 05, 39, 40, 63); Vărzaru Victor (3265, 68, 73, 81, 86, 95—99, 302, 05, 38—40, 63, 66, 72, 75, 78); Vincreani Viorel (3263, 66, 68, 73, 74, 88, 95, 96, 98, 302, 05, 39, 40); Vasilescu Alexandru (3266, 69, 88, 96, 98, 305, 22, 23, 36, 39, 40, 72); Vîlceanu Ilie (3263, 66, 67, 86, 91, 95, 96, 98, 302, 05, 21, 23, 24, 29, 63, 72); Zamfirescu C. Florea (3260, 65, 67—69, 77, 81, 96, 98, 305, 22, 23, 36, 39, 40, 72); clasa a X-a. Adam Constantin (3270, 81, 84, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 05, 25, 60); Atasic Nicolae (3270, 81, 86, 91, 95, 96, 98, 99, 305, 24, 25, 32, 36—38, 56, 57, 59, 69, 75); Bogoi Marin (3267, 70, 73, 312—14, 24, 25, 32, 38—41, 57, 59, 62, 63, 68, 69, 73, 78); Buşe I. D-tru (3267, 70, 73, 77, 96, 99, 312—14, 22, 24, 25, 32, 36—41, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 73, 75, 78); Balahon I. Marius (3284, 91, 95, 96, 99, 325, 39, 40, 56, 59, 60, 63); Boldescu Nicolae (3265, 68, 70, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05); Burtan Gh. (3265, 68, 70, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 12, 13, 24, 25, 27, 32, 36—41, 53, 59, 62, 63, 67, 70, 72, 73, 75, 78); Cojocaru Anton (3314, 24, 25, 32, 38—40, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 72, 75, 78); Cioran Bujor (3268, 70, 77, 81, 84, 95—99, 304, 05); Cuşnarencu B. Romulus (3267, 68, 72, 77, 81, 84, 91, 96, 98, 99, 305); Constantin Nicolae (3263, 70, 81, 86, 95, 96, 98, 99, 32, 39, 40, 56, 57, 62, 68); Cosimneanu Gheorghe (3268, 70, 77, 81, 84, 96, 97—99, 305, 24, 32, 60, 63; Chivu Gheorghe (3265, 69, 70, 73, 77, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 96, 99, 312, 14, 22, 24, 25, 29, 31, 32, 37—41, 56, 57, 59, 63, 69, 73); Cojocaru Ion (3312, 13, 17, 20, 26, 27, 30, 35, 40, 42, 53—55, 57—63, 65, 66, 68—70, 73—75, 78, 81, 87, P); Dăscălescu Eduard (3260, 63, 65—70, 74, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 14, 24, 25, 29, 3132, 36, 37); Bre C. Ioan (3270, 74, 84, 96, 98, 99, 305, 24, 25, 31, 32, 73); Epure D. Nic)3267, 69, 70, 74, 76, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96, 98, 99, 305, 11, 13, 14, 19, 25, 26, 27, 32, 36—40, 53, 54, 56, 57, 60, 63); Florescu Gh. (3261, 65, 67—70, 73, 77, 81, 83, 84, 86, 88, 96, 98, 99, 306, 12, 13, 24, 32, 36, 37—41, 53, 57, 59, 62,, 63, 68, 73, 75, 78, 87) ; Grigore Ion (3268, 77, 81, 84, 86, 91, 96, 98, 99, 322, 05; Georgescu Constantin (3265, 67, 68, 70, 86, 88, 306, 24, 25, 27, 32, 37—40, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 67—70, 73, 75, 78); Horst Frank (3265, 58—70, 72, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 07, 24, 25, 32, 37—39, 63, 72, 73); Kendler Simion (3265, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 96, 99, 306, 12, 24, 25, 27, 32, 37—41, 45, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 67, 69, 73); Leca Gheorghe (3267, 70, 73, 91, 312—14, 24, 25, 27, 32, 38—41, 62, 63, 68, 69, 73, 75, 78); Lungulescu D. Gheorghe (3268, 77,

81, 86, 89, 91, 95, 96, 98, 99, 302, 05); Leahu Vladimir (3299, 324, 25, 38—40, 56, 60, 63, 72, 73, 75); Minea Constantin (3265, 67, 70, 81, 96, 99, 305, 13, 24, 25, 27, 37—40, 53, 54, 56, 57, 60, 62, 67—70, 73, 75, 78, 87); Mitrofan Ştefan (3263, 65, 68, 70, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302, 05, 14, 24, 25, 29, 31, 32, 37—39, 60, 63, 72, 73); Mărgărit Mihai (3267, 69, 70, 81, 99, 312, 13, 22, 24—27, 37—40, 53, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 73—75, 78, 87); Neamţu Vasile (3265, 67, 69, 96, 99, 324, 25, 39, 40, 53, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 69, 73, 75, 78); Nour Ion (3267, 70, 73, 99, 312—14, 24, 25, 32, 38, 41, 42, 59, 63, 64, 68, 69, 73, 75, 78); Pîrvu D'tru (3267, 69, 70, 73, 77, 96, 99, 312—14, 22, 24, 25, 31, 32, 36, 37, 39—41, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 67, 69, 73, 75, 78); Popovici Mihai (3270, 3270, 81, 84, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 05, 24, 25, 27, 32, 36—42, 53, 56, 59, 60, 62, 63, 69, 72, 73, 75, 78); Popescu Vasile (3268, 70, 77, 81, 84, 86, 91, 95, 97—99, 302, 05, 07, 12, 24, 31, 32, 39, Aurel (3302, 12, 13, 17, 26, 27, 29 30—32, 40, 56, 57, 59, 63, 69, 72, 73, 87); Rădulescu 35—41, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 66—69, 70, 72, 73, 75, 78, 81, 87); Rădui Bela (3265, 67, 69, 70, 73, 77, 99, 312, 14, 22, 24, 25, 32, 36—41, 54, 56, 57, 59, 60, 63, 69, 73, 75, 78); Rădui Laszlo (3267, 69, 70, 81, 99, 305, 12, 13, 22, 24, 25, 27, 37—40, 53, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 69, 73, 75, 78, 87); Răduţ Felician (3312, 14, 24, 25, 32, 39, 41, 59, 60, 68, 69, 75, 78, 40); Stănescu Alexandru (3259, 68, 70, 73, 81, 84, 86, 91, 95, 96, 98, 99, 305, 17, 25, 30, 32, 36—40, 56, 59, 60, 63, 70, 73, 75, 78); Senuş Constantin (3270, 81, 86, 95, 99, 305, 12, 13, 24, 25, 27, 32, 37—41, 53, 56, 57, 69, 60, 62, 63, 68, 69, 73, 75, 78, 87); Sădeanu Ioan (3313, 25, 32, 36—40, 42, 45, 46, 47, 49, 60, 62, 63, 68, 69, 72), Ştefan V. Constantin (3267, 69, 70, 73, 77, 81, 314, 22, 24, 25, 32, 36, 38—40, 53, 59, 69), Ştefănescu Traian (3265, 67, 68, 70, 77, 81, 84, 86, 88, 91, 95, 96, 98, 99, 302, 05); Stan Mircea (3281, 84, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 40, 44, 59, 69); Stoicescu Alex. (3267, 70, 81, 86, 96, 99, 305, 06, 12, 24, 25, 22, 32, 37—40, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 65, 67—70, 73, 75, 78, 87); Ulman Gheorghe (3270, 81, 84, 86, 95, 96, 98, 99, 302, 05, 12, 24, 27, 32, 36, 37, 39—41, 53, 54, 56, 59, 60, 63, 67, 69, 70, 72, 73, 75, 78); Vlădăreanu Dan (3259, 65, 67, 69, 70, 76, 77, 85, 88, 313, 17, 24, 25, 27, 28, 32, 39—41, 54, 56, 57, 59, 62, 63, 67—70, 73, 75, 78); Vlădoiu Emil (3267, 69, 70, 73, 96, 99, 312—14, 22, 24, 25, 32, 6—40, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 63, 69, 72, 73, 75, 78); Zaharia Valeriu (3270, 81, 84, 86, 95, 98, 99, 302, 05, 25, 32, 38—40, 42, 54, 56, 59, 60, 62, 63, 69, 72, 73, 75, 78); clasa a XI-a. Alexandroiu Gheorghe (3265, 67, 70, 80, 81, 86, 91, 94—99, 324, 39, 60); Anghel Tudor)3263, 70, 73, 74, 81, 84, 91, 96, 305, 31, 32, 38—40, 56, 57, 60, 63, 75); Alexandrescu Cornel (3267, 68, 70, 73, 77, 80—84, 86, 91, 92, 96—99, 305, 07); Alexandrescu Mircea (3267, 68, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 96—300, 02, 03, 05, 07, 08, 24, 25, 32, 36—38, 40, 56, 57, 63); Anişca Ion (3265, 67, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 94—300, 02, 03, 05, 07, 23, 32, 39, 75); Anghelache Teodor (3258, 59, 61, 63, 65, 67—70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 87, 91, 94, 97, 99, 300—05, 07, 08); Anghel Ioan (3258, 65, 67—70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 92, 95—305, 07, 98); Barbălău Cornel (3260, 73, 74, 81, 82, 84, 86, 91, 96, 97, 305, 07, 37, 38, 56); Bruduşcă Vasile (3265, 67, 70, 74, 80—82, 84, 96, 98, 99, 302, 05, 08, 19, 25, 32, 56, 57, 60, 63); Buduru Marin (3265, 67, 68, 70, 77, 81, 82, 84, 91, 98—300, 05, 07, 24, 25, 31, 32, 36, 37, 40, 56, 57, 60, 63); Bănoiu C-tin (3263, 65, 67, 70, 73, 76, 77, 81, 82, 84, 88, 91, 96—99, 302, 05, 07, 08, 11, 12, 14, 25, 27, 32, 36, 37, 38, 40, 41, 56, 57, 60, 63); Bădulescu Constantin (3267, 68, 70, 77, 81, 82, 84, 96—300, 05, 23—25, 31, 32, 36, 38, 56, 57, 59, 60, 63); Bogoşel Vasile (3259, 65, 67—70, 73, 74, 76, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 305, 07, 11, 12, 14, 19, 24, 25, 27, 32, 37—40, 56, 57, 60, 63); Ciobanu Octavian (3258, 60, 61, 65, 68—70, 72—74, 76, 77, 80—84, 87, 91, 92, 96—308, 05—09, 11—14, 19, 22, 24, 25, 27, 32, 35—42, 46, 53—55, 57, 59, 60, 86); Covaci Octavian (3277, 80, 84, 91, 95, 98, 99, 305, 07, 25, 40, 56, 63); Cercelaru Sabin (3265, 70, 77, 80—82, 86, 95—99, 302, 03, 05, 07, 23, 32); Capriş Nicolae (3311, 13—15, 19, 24—27, 32, 36—40, 42—44, 46, 48, 53, 54, 56, 57, 60, 61, 63, 72); Chioaru Gh. (3265, 70, 82, 84, 88, 91, 96, 302, 05, 37, 54, 56, 63); Ciocea Constantin (3270, 73, 81, 84, 86, 91, 96, 97, 305, 37, 38, 46, 57, 63); Caba Nicolae (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 77, 81, 84, 91, 96—99, 305, 07, 24, 25, 27, 32, 38, 56, 57, 63, 68); Cucu Alexie (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 81—84, 86, 91, 96—99, 304, 05, 07, 13, 22, 24, 25, 27, 37, 56, 57, 63, 68); Chiţu Aurel (3267, 68, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—300, 02, 03, 05, 07, 08, 24, 25, 32, 37, 40, 56, 57, 63); Cuzuban Dumitru (3265, 67 69, 70, 74, 76, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 94—98, 300, 03, 07, 23, 32, 39, 40, 56, 63, 75); Cristra Ioan (3216, 65, 67, 69, 73, 74, 77, 80, 81, 84, 91, 95, 96, 98—303, 05, 07, 08, 12, 19, 25, 32, 56, 57, 60, 63); Chirilă Nicolae (3259, 61, 65, 67, 70, 72—74, 77, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 96—302, 04, 05, 07, 08, 11,

19, 25, 32, 37—40, 53, 56, 57, 60, 63); Cristescu Leontin (3267, 68, 70, 74, 76, 77, 80, 82, 84, 86, 88, 91, 96, 99, 301, 02, 04, 05, 08, 11, 19, 22, 24, 25, 32, 56, 57, 60, 63); Ciocan I. Gheorghe (3259—61, 65, 67—70, 73, 77, 81, 84, 86, 91, 96—99, 305, 07, 12, 13, 19, 24, 25, 27, 32, 37—41, 56, 57, 60, 63); Cantor Ioan (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 94—301, 03, 05, 07, 11, 12, 23—25, 32, 37, 39, 41, 56, 63, 75); Dinu Ştefan (3270, 73, 81, 82, 86, 91, 96, 302, 05, 07, 31, 37, 38, 56, 57, 63); Dovleac I. Nicolae (3259, 61, 65, 67, 70, 73, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 304, 05, 07, 12, 13, 19, 24, 27, 32, 37—39, 41, 56, 57, 60, 63, 68); Dobrescu V. Theodor (3311—14, 17, 20, 22—27, 29—32, 35—41, 53, 54, 56—63, 65, 66); Dumitrescu Gheorghe (3265, 70, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 96, 302, 05, 07, 31, 37, 38, 56, 57, 63). Duţă Toma (3270 81, 84, 91, 95—97, 99, 302, 03, 24, 25, 29, 37, 39, 56, 63); Deloreanu Paul (3270, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 303—05, 07, 56, 57, 63); Dohocan Ioan (3283, 84, 91, 96—99, 303—05, 07, 24, 25, 32, 37—40, 56, 57); Dudman Ştefan (3267, 70, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96, 98—300, 02, 04, 05, 07, 11, 19, 24, 25, 31, 32, 36—40, 56, 57, 60, 63); Damian Toma (3259, 61, 65, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—84, 86, 88, 91, 92, 94—303, 05—07, 23, 32, 39, 60, 62); Deacu Petre (3265, 67, 69, 70, 72, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 301, 02, 05, 07, 08, 11, 12, 14, 19, 22, 24—27, 29, 32, 36—41, 53—57, 60, 63); Daşcov Pavel (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 94—301, 03, 05, 07, 11, 23, 25, 29, 32, 37, 39, 40); Enea Ion (3270, 73, 81, 82, 91, 96, 305, 38, 56, 57, 63, 75); Ene Mircea (3260, 67, 74, 77, 84, 91, 95, 96, 99, 300, 03); Enache Gheorghe (3263, 65, 67, 68, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 96, 98—300, 02, 05, 07, 11, 24, 25, 31, 32, 37, 39, 48, 56, 57, 63); Grigorescu Ion (3259, 60, 65, 67, 70, 73, 76, 77, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 96, 98, 304, 17, 11—14, 24, 25, 27, 32—40, 56, 69, 63, 69); Gold S. (3267, 68, 70, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—300, 02, 03, 05, 07, 08, 13, 24, 25, 32—38, 40, 57, 60, 63); Ghiţă Grigore (3265, 70, 81, 84, 91, 96, 98, 99, 305, 07, 25, 37, 39, 56, 57, 60, 63); Ghenghea C. Corneliu (3258, 59, 61, 63, 65, 67, 69, 72—74, 76, 77, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 92, 96, 97, 99, 301, 04, 05, 07, 11—19, 22, 24, 25, 27, 32, 35—41, 53—57, 61); Grigoraş Stan (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 77, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 94—303, 05, 07, 23, 39, 40); Ionescu Mircea (3267, 70, 74, 80, 81, 91, 94, 96—306, 39); Ilie Gh. (3270, 74, 84, 86, 91, 95—99, 303, 05, 07, 19, 23—25, 31, 32, 56, 57, 59, 63); Iorănel Paul (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 88, 91, 92, 96, 98, 99, 301, 05, 07, 11—14, 24, 25, 27, 32, 37—41, 56); Lozinski Valer (3270, 81, 82, 84, 86, 91, 96, 98, 99, 303—05, 07, 37, 38, 63); Lupu Mihai (3265, 67—70, 73, 74, 77, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 94—300, 02, 03, 05, 07, 23, 29, 40, 60); Lică Ionel (3265, 67, 68, 70, 74, 77, 90—82, 84, 86, 91, 95—305, 07, 08, 11, 24, 25, 32, 36, 37, 39, 40, 56, 57, 63); Lădău Gh. (3265, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 80—84, 86, 88, 91, 94—300, 02, 03, 05, 23, 32, 39, 56, 57, 60, 63); Marin Ioan (3259, 60, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 81, 83—85, 88, 91, 96—99, 301, 04—07, 11—14, 17, 22, 24—28, 32, 36—41, 56, 57, 60, 63); Moldoveanu A. Ioan (3311—14, 20, 22, 42, 53, 54, 56—60, 62, 63, 69, 72, 73); Mavrodin Mircea (3270, 74, 81, 84, 94, 96, 98, 99, 303, 05, 07, 25, 39); Matei Marin (3265, 67, 69, 70, 77, 80, 81, 84, 91, 94—99, 303, 05, 07, 25, 39); Minea Emil (3270, 84, 96, 98, 99, 305, 07, 25, 27, 32, 37, 39, 57, 60, 63); Mărculescu Elian (3267, 69, 70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 94—300, 02, 03, 07, 39, 40); Munteanu V. Mihai (3270, 73, 81, 82, 84, 86, 91, 95, 304, 05, 06, 37, 38, 56, 57, 63); Moldoveanu Tudor (3260, 63, 65, 70, 73, 74, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 96—302, 04, 05, 07, 08, 25, 31, 32, 37—39, 54, 56, 57, 60, 63, 76, P); Mella Vittorio)3258, 59, 66, 68, 72, 74, 90—93, 96—99, 307, 10); Mustăţea Aurica (3270, 73, 74, 80—82, 84, 86, 88, 91, 95—300, 03, 07, 23, 25, 32, 38, 39, 57, 63); Munteanu Pavel (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84 86, 88, 91, 92, 94—303, 05, 07, 12, 23—25, 27, 32, 39); Munteanu I. Dumitru (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 92, 94—301, 03, 05, 07, 11, 12, 22—25, 27, 29); Miclea Gheorghe (3258, 65, 67—70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 95—305, 07, 08, 32, 38, 56, 60); Neron Aurel (3265, 67, 69, 70, 74, 76, 77, 81, 86, 91, 96—99, 305, 07, 12, 19, 22, 24, 25, 27, 32, 37—41, 56, 57, 60, 63, 84); Năstase Teodor (3265, 70, 73, 74, 81, 82, 84, 86, 91, 96—305, 07, 08, 31, 37, 38, 54, 56, 57, 63, 75, 81); Niţoi Ioan (3260, 67, 70, 73, 81, 84, 95—300, 02—05, 24, 25, 32, 39, 60, 63); Neacşu Teodor (3265, 67, 68, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 96—300, 05, 07, 08, 24, 25, 32, 36, 37, 40, 56, 57, 60, 63); Oraş Ion (3267, 69, 70, 77, 81—84, 86, 91, 94—303, 05, 23, 32, 39, 56, 57, 60, 63); Predinescu Nicolae (3259, 60, 67, 68, 70, 73, 77, 81, 84, 88, 91, 96, 98, 99, 304—07, 12, 13, 19, 24, 25, 27, 37—39, 41, 56, 57, 60, 63); Pereovici Mihai (3261, 65, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 94—96, 98, 99, 305); Petu Ion (3270, 73, 81, 84, 91, 96, 97, 302, 05, 07, 31, 37, 38, 56, 57, 63); Pipa Traian (3260, 69—71, 80—82, 84, 91, 94, 95, 98, 99, 303, 05, 07,

38—40); Popescu Laurențiu (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 83, 88, 91, 96, 98, 99, 305, 07, 11, 12, 22, 24, 25, 27, 29, 32, 37, 39—41, 56, 57, 60, 63); Pasteucă Mihai (3263, 65, 67, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 96—300, 02, 04, 05, 07, 11, 13, 24, 25, 32, 36, 37, 38, 40, 56, 57, 63); Purnarel Ion (3259, 67, 68, 73, 81, 84, 86, 91, 96—99, 304, 05, 07, 11, 13, 14, 22, 24, 25, 32, 36—38, 40, 41, 56, 57, 63); Petre Anghel (3258, 64, 67—70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 90, 91, 95—300, 05, 07, 98); Popescu Constantin (3265, 67—70, 73, 74, 77, 80—84, 86—88, 91 94—308, 39—41); Pietraru Achian (3258, 65, 67, 69, 70, 74, 76, 80—82, 84, 86, 88, 91, 94—301, 03—05, 07); Puțaru Constantin (3258, 65—70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 95—305, 07, 08, 38, 57, 63); Rehegea Constantin (3258, 59, 61, 65, 69, 70, 72, 73, 76, 77, 81, 82, 84, 88, 91, 96—99, 305, 11—13, 19, 24, 25, 27, 32, 36—39, 53, 55—57, 60, 63); Răducu Dumitru (3265, 67, 69, 73, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 304, 05, 07, 11—13, 22, 24, 25, 27, 32, 35—37, 40, 41, 53, 56, 57, 63, 68); Radu Gheorghe (3265, 67, 70, 81, 84, 91, 95—99, 302, 05, 07, 24, 25); Radu Nicolae (3259, 65, 67, 69, 73, 76, 77, 81, 82, 84, 91, 96, 312, 24, 25, 27, 32, 37, 38, 56, 57, 60, 63, 65, 67, 68); Sălăgeanu Mircea (3265, 67, 69, 70, 73, 74, 77, 80—82, 84, 326, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 94—301, 03, 05, 07, 11, 12, 23, 25); Ștefănescu Dumitru (3265, 67, 69, 73, 74, 77, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 304, 05, 07, 11—13, 22, 24, 25, 27, 32, 35—37, 40, 41, 53, 56, 57, 63, 68); Surruci Sergiu (3265, 70, 73, 81, 84, 86, 91, 96, 97, 302, 05, 07, 37, 38, 57, 63); Stancu Ștefan (3260, 88, 98, 99, 303—05, 07, 23—26, 32, 37—46, 56, 57, 63, 75); Sandu Ionel (3258, 60, 70, 81, 83, 86, 95—300, 02, 03, 05); Soimaru Cornel (3265, 76—70, 73, 74, 80, 81, 88, 91, 94, 96—301); Sarpe Constantin (3258, 65, 67, 70, 81, 84, 91, 95—99, 305, 07, 24, 25, 37, 39, 56, 57, 60, 63); Simion Gică (3265, 67—70, 74, 77, 81, 82, 84, 91, 96—99, 304, 07, 11, 13, 19, 22, 25, 32, 37—39, 56, 57, 63); Seghie Dan (3260, 67, 68, 70, 76, 80, 81, 91, 96—302, 04, 05, 07, 08, 13, 19, 21, 25, 29, 32, 38, 39—42 46—56, 57, 60, 63); Scarlat Nicolae (3258, 61, 65, 67—70, 73, 74, 77, 80—84, 86, 91, 92, 96, 98—300, 04—08, 25); Știrbu Iulian (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—84, 86, 88, 91, 92, 94—303, 05, 07); Toma D-tru, (3258—61, 63, 65, 70, 72—74, 81, 82, 84, 86, 91, 96—99, 302, 05, 11, 13, 14, 19, 25, 27, 32, 36—40, 53—57, 60); Trufin Nicolae (3265, 67, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 94, 96, 97, 99, 305, 25, 29, 32); Turburan I. Ion (3260, 63, 65, 70, 73, 74, 81, 82, 86, 88, 91, 96, 97, 300—02, 04, 05, 07, 08, 37, 38, 42, 54, 56, 57, 62, 63, 75, 81); Teampău Emil (3265, 67, 74, 77, 80, 84, 86, 91, 94—96, 98, 99, 305, 07, 09, 32, 39, 63); Tomescu Sandi (3267, 68, 70, 77, 81, 82, 84, 91, 98—300, 05, 07, 24, 25, 31, 32, 36—38, 40, 56, 57, 60, 63); Tudor Nicolae (3259, 61, 65, 67, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 92, 94—305, 07); Vasilescu Ovidiu (3265, 67—70, 74, 80—82, 84, 96, 98, 99, 302—96), Vasian Aurel (3270, 80, 81, 84, 91, 94, 96—300, 02, 03, 05, 07, 23, 39, 40, 60); Voinescu Ion (3265, 69, 70, 73, 74, 81, 88, 92, 94, 96—300, 39, 63); Vîlceanu Marin (3267, 69, 70, 73, 74, 76, 77, 80—82, 84, 86, 88, 91, 95,—99, 303, 05, 07, 22—25, 32, 38—41, 57, 63); Vădan Ion (3265, 67, 68, 70, 73—75, 77, 80—82, 86, 88, 91, 92, 94—303, 05, 23, 32, 39, 75); Zeuceanu Leonard (3265, 70, 74, 81, 82, 84, 86, 88, 305, 08, 60).

BUCUREȘTI. *Studenți.* Bardan I. Virgil (3213, 14, 18, 19, 25, 28, 29, 31—33, 36—41, 49, 50, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 63, 69, 75, 76, 78—80, 82, 83, 90, 94, David Gabriela (Fac. Mat.) (3327, 28, 35, 53—58, 60—64, 66, 68, 74—77, 81—84, 86—88, 94, 400, 02, 13, 21, P.N.); Iordache G. Elena (Fac. Mat.) (3325, 28, 32, 36, 38, 39, 62, 75, 81); Martinov Armand (fiz. mat.) .3263, 65, 70, 74, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 94—305, 07, 10, 32, 38—41); Rizea Ilie (C.F.R.) (3231, 40, 74—76, 78, 81—84, 87, 88, 91); Stan C. Dumitru (A.T.M.) (3314, 18, 19, 21, 22, 24—26, 31—33, 35, 36, 38, 40, 42—47, 49, 54, 57, 59, 60, 63, 69, 77, 74—76, 78, 81—83, 86—91, 94, 96—98, 400—02, 05, 11—13, 17, 22—25, 27—30, 33—40 P). Absolv. Bănulescu Radu (3280, 96, 97, 99—301, 04, 05, 54, 60); Bucur P. Gheorghe (3268, 70, 78, 81, 96—302, 04, 05, 07, 42, 43, 54, 56, 57, 60, 68, 72, 73, 75); Marinescu Ana Maria (3273, 74, 76, 80, 82, 86—88, 91, 99—301, 23, 32, 36, 39, 41); Miron Liviu (3254, 325, 26, 32, 36, 38, 39, 66, 67, 78, 86, 89, 96, 97, 400, 15—17, 21, 22, 94); Popescu Gh. Andrei (3259, 65—69, 76, 77, 81, 82, 91, 96, 97, 99, 300, 12, 04—08, 15, 22—24, 31, 32, 36, 38, 41); *Școala medie nr. 1 Bălcescu.* Clasa a VI-a. Ștefan Miron (E: 1181, 90, 91, 93, 96, 99—202, 06—08, 10—12, 16, 18, 19, 26, 31, 32, 36); clasa a VII-a (Grigorescu I. Șerban (E: 1244—50, 53, 55, 57, 58, 63, 64, 68, 69); clasa a VIII-a. Cristea Nicolae (E: 1239—44, 47—50, 52, 53, 60, 61, 63—65, 69, 72); clasa a IX-a (Nemeș George (3267, 73, 86, 88, 95, 96, 98, 302, 14, 23, 28); Vasilescu D. Sorin (3313, 14, 23, 25, 28, 32, 36, 38—41); clasa a X-a Dascalu C. Dan (3311, 14, 25, 26, 36, 38, 41, 56, 60, 63, 65); Iliescu A. Andrei (3268, 70,

81, 91, 97—99, 305, 25, 32, 35, 39, 40); Ioachim Alex. (3311, 31, 35, 36, 53, 59, 60, 62, 63, 65, 69, 70, 81, 84—87). Lupaș Laurențiu (3137, 258, 66, 72, 75, 85, 307, 11, 13, 14, 20, 21, 23—25, 28, 30, 31, 40—43, 46, 54—56, 60—66, 68—70, 72—78, 81, 83, 84, 86—88, 94—98, 400, 01, 03, 05, 08, 11—14, 16, 17, 21, 23—25 27—30, 32—36, 38—41. Răș-canu Radu (3376, 79—85, 88, 89, 91—93, 96, 98, 400, 03, 13, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 33, 34, 38, 45, 49, 51, 58, 60, 61, P); Ri-Ze-Zang (3260, 73, 81, 83, 91, 95, 96, 98, 99, 305, 22, 23, 39); Vasilescu I. Gabriel (3266, 68, 69, 73, 83, 88, 97—99, 302, 05, 31, P); clasa a XI-a Culiță C. Ioan (3270, 81, 84, 86, 88, 91, 96,, 97, 99, 339, 78) ; Ionescu Dan (3305, 13, 24, 25, 27, 32, 38—41); Mocanu O. Marcel (3270, 86, 88, 91, 303, 04, 32, 38, 39, 41, 60, 63, 75, 78); Radoș Mircea (3270, 81, 82, 86—88, 90, 95—309; *Școala medie nr. 2. Tudor Vladimirescu* clasa a X-a. Teodorescu Mariana (3259—61, 66, 68, 70, 73, 74, 96—301, 04, 06, 14, 17, 21, 22, 24—26, 28, 29, 33, 38, 39) ; clasa a XI-a Diță P. Honoriu (3112, 15, 64, 79, 220, 29, 32, 36, 41, 44, 96—303, 05); *Școala medie nr. 3 „Ion Neculce"* clasa a IX-a. Iovănescu Radu (3266, 67, 73, 86—88, 95—98, 302, 03, 05); clasa a X-a. Treguhleac A. Ștefan (3318—20, 25, 32, 33, 36, 38—42, 54, 60, 63); Murgan Tr. Adrian (3281, 86, 91, 96, 98 99, 301, 05, 08, 25, 38, 54); *Școala medie nr. 4 „Aurel Vlaicu"* clasa a VIII. Dinu Ioan (E: 1183, 85, 200, 04—06, 08, 10, 11, 15); clasa a X-a. (Velicescu T. Mircea (3113, 76, 81, 211, 27, 39, 44, 46—48, 58—60, 63, 66—68, 70, 73, 81—84, 86, 91, 96—99, 305, 07, 12, 13, 20, 22—30, 32, 36—43, 53, 54, 56, 61—63, 66, 68, 72—76, 87, 79, 81, 89, 91, 94, 98, 421 P); *Școala medie nr .5* „Mihai Sadoveanu, clasa a X'a. Timotin Angela (3281, 97, 99, 303, 05, 36, 62, 67, 68, 73, 81); *Școala medie nr. 7 „I. L. Caragiale"* clasa a VI-a. Poenaru D. Nicolae (E: 1200, 01, 06—08, 11); clasa a VIII-a Tatu Gabriel (3372, E: 1182—84, 88, 92, 94, 98, 204, 05, 13—15, 22, 23, 28—30); clasa a IX-a. Vlad Valentin (3321, 28, 30, 31, 35, 36, 38, 63, 74, 78, 86, P); clasa a X-a. Nițu P. Elena (3329, 63, 68, 69, 95—97, 303, 73); Ștefănescu Dori (3284, 60, 315, 38, 60, 73, 75, 78, 81, 86); clasa a IX-a. Mateescu Margareta (3260, 65, 70, 81, 82, 85, 88, 91, 301, 05, 07, 08, 25, 32, 38, 39, 60, 63, 78); *Școala medie nr. 10,* clasa a VIII-a Butucea C. Maria (E: 1192, 97, 211, 16, 21, 25, 42, 44, 50, 58) ; Dumitrescu Emilia (E: 1121, 14, 22, 24, 25, 42, 48, 49, 50, 53); Fotino Stanca (3328, 35, 38, 54, 57, 60, E: 1182—84, 88, 89, 92, 94, 95, 97, 98); Mihai Georgeta (E: 1192, 95, 97, 207, 11, 14, 19, 25, 39, 42); Pavel A. Eva (E: 1200—02, 07, 10, 11, 16, 42, 43, 50); Predoescu Ioana (E: 1160, 61, 65, 70, 76, 78, 82—84, 93, 94, 200, 01, 04, 07, 08, 10—12, 14, 16); Șerban Radu (E: 1201, 05—07, 10, 11, 13, 16, 17); clasa a IX-a. Hoara Anghel (3378, 417, 27, 36, 40, 42—44, 48, 58); Marini Ileana (2845, 63, 374, 78, 427, 30, 31, 36, 40, 47, 48); Vișan Graziella (3296—99, 302, 05, 38, 39, 54, 75, 78, 81); *Școala medie nr. 11 „D. Cantemir"* clasa a VI-a :E: 1168, 99, 200, 01, 03, 05, 11, 12, 19, 20, 27, 31, 32, 35, 43, 51, 52, 55, 57, 59—61, 64, 65, 69); clasa a VIII-a. Cr s' tofor Andrei (3314, 36, 38, 72, E : 1183, 92—94, 97, 204, 10, 14, 16); Dumitru Marian (3331, 54, 72, E : 1182—84, 94, 97, 204, 14). Gianni Emanuel (E: 1181—89, 91—98, 200i 01); Gavrilescu Ioana (3314, 36, 38, 72, 74, 86 E: 1213, 14, 24, 28, 29, 33, 44, 47—50); Moga M. Paraschiva (3384 E: 1123, 24, 28, 29, 47, 48, 50, 59, 55, 92, 97); Popescu I. Vlad (3259—61, 65, 81, 88, 96, 97, E: 1178, 204); Saghian Mariana (3314, 82, 36, 38, 54, 65, 72, E: 1194, 205, 13, 14, 24); Trifu Alina (3314, 28, 36, 38, 54, 65, 72 E : 1194, 213, 14,30); clasa a X-a. Cornblum Eugen (3281, 84, 88, 95, 97—99, 302, 05, 32, 36, 60, 68, 73, 75, 78); Georgescu Florin (3332, 36, 39, 42, 43, 54, 56, 62, 63, 69, 72, 73, 81, 86); Lebădă Ioan (3259, 64, 65, 70, 73, 80, 81, 83, 84, 86—88, 90, 91, 96, 98, 99, 306, 14); Răș-canu E. Michaela (3268, 95, 96, 303, 05, 23, 24, 36, 39, 73; Sandu Lucian (3281, 88, 95, 97, 99, 302, 26, 60, 73, 84); clasa a XI-a. Cruceanu St. Horia (3311, 14, 15, 2125, 36, 37, 40, 46, 54, 57, 60, 63, 70, 72—75, 81); Dincă Mihai (3225, 26, 32, 36—39, 41, 70, 91); Manolescu Anton (3258, 60, 66, 86, 88, 90, 97—300) ; Mocanu Tr. Florin (3273, 81, 82, 86, 88, 96—99) ; Popescu Eugen (3263—64, 66—69, 70, 72—76, 80—83, 85—91, 93—304); Popescu Liviu (3264, 70, 81, 91, 96—302, 04, 08, 32); Susea Andrei (3258, 59, 66—68, 72, 73, 75, 81, 85, 86, 90—93, 300, 04, 08—11, 13—15, 21, 22, 25, 34, 36—42, 45—47, 49, 54, 56, 59, 60, 63, 66—69, 74—77, P); Zamfir Gabriel (3280, 31, 301, 03, 23, 25, 26, 32, 36—39, 41) ; *Școala medie 12,* clasa VIII-a, Vodă Viorel (3281, 98, 300, 05, 07, 42—44, 48, 49, 63, 78, 400, E: 1184, 92, 205, 13, 14, 33, 47, 48, 50, 51, 53, 55, P); clasa a X-a, Dobrescu Dan (3263, 68, 69, 86, 98, 99, 303, 04, 63, 73); clasa a XI-a, Dumitrașcu Aurel (3260, 67, 70, 80, 81, 84, 88, 99, 328, 75, 78); Iliescu Ovidiu (3322—25, 32, 39, 42, 43, 46, 54, 56, 60, 62, 63, 69, 70, 72, 75); Petcu Nicolae (3308, 25, 32, 38, 39, 42, 46, 56, 60, 68, 74, 75, 96, 99—402, 10, 12, 22, 24) ;

Școala medie 13 „Mihai Viteazul", clasa a VI-a, Botgros V. Mihai (E: 1185, 90, 93, 99—201, 07, 08, 10, 16, 17); Sigal Ionel (E: 1181, 93, 99—201, 06—08, 17, 26); clasa a VII-a, Galperin Rita (E:1162, 63, 65—67, 71, 74, 76, 93, 202, 07, 16); Iacob Rodica (E: 1162, 63, 65—68, 71, 74, 76, 81, 93, 201); Zalman Gabriela (E: 1162, 63, 65—67, 71, 74, 76, 81, 93, 201, 02, 02, 07, 16); clasa a X-a, Popescu Ovidiu (3221, 65, 66, 89, 99, 322, 23, 26, 36, 38, 39, 75, 81, 86); *Școala medie 15, Elena Pavel*, clasa a VIII-a, Constantinescu Ionel (E: 1199—202, 04, 07—14); Nicolae D. Dumitru (E: 1159, 60, 64, 66—68, 76, 78, 79, 211, 14); Popescu R. Ruxandra (3288, 96 E: 1160, 61, 64—68, 71, 73, 74, 76, 78, 79, 94, 97; clasa a X-a. Constantin Ion (3270, 81, 95—300, 02, 03, 60); Jaliu I. Cristel (3265—70, 72—74, 80, 81, 83, 88, 91, 95—300, 02, 03, 05, 12—14, 21—24, 28, 30, 32, 36—39, 54, 57); *Școala medie nr. 16 „Gh. Coșbuc"*, clasa a X-a. Deleanu Denise (3260, 67, 95, 96, 98, 302, 03, 05, 12, 62, 63); Vieru A. Mihaela (3263, 80, 81, 96—99, 342, 43, 54, 73); *Școala medie 17, „Matei Basarab"*, clasa a V-a. Mavromatis Aurica (E: 1181, 90, 91, 93, 96, 99—202, 06—08, 10, 15, 17—19, 31, 32, 35, 37); clasa a VIII-a. Iliescu Petre (E: 1165, 66, 68, 76, 91, 98, 200, 01, 07, 11, 17, 25); Mavromatis Euripide (3260, 63, 73, 80, 81, 89, 300—05, 07 E: 1159—63, 65, 73—75, 78—83, 89, 98, 242); clasa a IX-a. Olteanu I. Victor (3314, 22—24, 28, 30, 32, 36, 38—40, 42, 43, 54, 60, 63, 65, 72, 74, 94, 400, 01, 06, 17, 19, 21, 23, 27, 30, 33—36, 39, 40, 42, 43); Oprică Horia (3118, 20, 37, 87, 89—97, 99—203, 05, 06, 21, 60—62, 64, 65, 70, 72, 73, 75, 81—83, 85—88, 311, 13); *Școala medie 18 „Mihail Eminescu"*, clasa a VI-a. Dogaru Oltin Horia (E: 1200, 07—09, 31); clasa a VIII-a. Begu Ana Maria (E: 1181—84, 90, 93, 98, 205, 11, 12, 14, 16, 24, 25, 31); Crăciunoiu Gheorghe (E: 1218, 22, 25, 33, 42, 44, 45, 57—50, 53, 55, 57); Gugu Adrian (3280, 81, 354, E: 1160, 61, 70, 71, 78, 79, 82—84, 88, 89, 92, 94, 95, 97, 98, 214); Hornea Silvia (E: 1182, 83, 91, 98, 201, 02, 06—08, 11); Susea Constantin (3314, 25, 32, 39, 40, 43, 63, 70, 72, 74—76, 78, 81, 86, 413, 24 E: 1197, 207); Zanft David (E: 1185, 91, 93, 211, 01, 04—07, 10—12, 16, 19, 26, 30, 32); clasa a IX-a. Arsene Cătălin (3312, 24—26, 32, 34, 36, 38, 39, 42, 63, 65); Costescu Vasile (3324, 26, 36, 38); Mira I. Nicolae (3313, 14, 22—26, 36—39, 46, 47, 54—56, 58, 60, 63, 66, 68, 70, 74, 75, 78); Pîrșan C. Liviu (3190, 91, 96, 99, 201, 19, 28, 43, 47, 60, 339); Vîlu Mihai (3375, 78, 84, 94, 404, 16—18, 20, 26); clasa a X-a Savu I. Teodor (3333, 39, 60, 63, 65, 66, 72, 73, 75, 78); clasa a XI-a. Eftimie Radu (3261, 311, 13, 17, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 47, 53, 59, 61, 67, 83—84, 86—88, 91, 94, 95, P); *Școala medie nr. 20 „Gh. Șincai", clasa a VII-a.* Tudose Ștefan (E: 1162, 63, 65—68, 71, 74, 76, 202, 07); clasa a VIII-a. Radu M. Dan (E: 1181—86, 90, 91, 93, 94, 96, 97, 210, 11, 14, 16, 17); clasa a IX-a. Marcav Andrei (3344, 46, 48, 53, 54, 57, 60, 61, 63—67, 72); Marcov Nicolae (3318, 19, 25, 32, 33, 36—41); *Școala medie nr. 23*, clasa a X-a. Radu Lucian (3342, 62, 63, 68, 73, 75, 78, 415, 16, 54); clasa a XI-a. Stoenescu T. Gheorghe (3258, 59, 61, 62, 64, 65, 67, 70, 73, 74, 78, 80—84, 96—99, 305, P); *Școala medie 24*, clasa a VIII-a. Macovei Eduard (E: 1159, 64, 66, 68, 78, 82, 84, 90, 92—94, 97, 98, 200, 01, 05—07, 11, 12, 14, 19, 20, 22, 24—26, 29, 31, 32); Popescu Gh. Domițian (3298, 339, E: 1162, 82, 89, 92, 94, 97, 200, 05—07, 10, 11, 13, 19, 20, 22, 24—26, 28, 29, 30, 32, 35, 39, 40, 42, 50, 52, 53, 55, 57); *Școala medie 25.* clasa a VII-a. Condeescu Ion (E: 1182, 84, 93, 99, 200, 10, 11, 19124, 25); Florea Magdalena (E: 1176, 79, 91, 93, 202, 10, 11, 16, 19, 25); Gheorghiu Viorica (E: 1166, 76, 84, 202, 08—11, 19, 25); Nicarovici Nicolae (E: 1199, 202, 05, 09—11, 13, 14, 16, 17); Peiu Gabriela (E: 1168, 76, 99, 200, 10, 11, 14, 16, 17, 25); Popescu I. Constantin (E: 1183, 99, 200, 02, 04, 05, 11, 14, 16, 23); clasa a X-a. Catrina Dumitru (3269, 83, 322, 38, 60, 64, 68, 73—75, 78, 81, 84, 86); *Școala medie nr. 26*, clasa a X-a. (3384, 94, 95, 98); clasa a XI-a. Corbuleanu Marcel Gabriel (3342, 54, 56, 60, 72, 73, 75, 94, 95, 401, 16); Stoica Dan (3281, 95—305, 08); *Școala medie nr. 27*, clasa a VI-a. Dobrescu N. Nicolae (E: 1159, 64—69, 200, 02, 06—08, 11, 31, 35); clasa a VII-a. Bacula Victoria (E: 1178, 79, 15, 87, 205, 11, 24, 34, 37); Georgescu St. Sabina (E: 1178, 79, 82, 85, 87, 211, 34, 35, 37); Lumeseanu Petre (E: 1135, 37, 205, 11, 78, 79, 83, 87); Mahacek Florentina (E: 1178, 79, 85, 87, 89, 205, 11, 24, 34, 35, 37); Petre Mariana (E: 1171, 78, 79, 85, 87, 205, 11, 13, 25, 34, 37); Stancu Florina (E: 1178, 79, 83, 85, 87, 205, 11, 24, 34, 35, 37); Vlăduț Viena (E: 1172, 78, 82, 85, 230, 34, 37); clasa a X-a. Dinescu Marta (3270, 81, 332, 39, 57, 60—62, 76, 81, 42, 23); Ionescu Florian (3270, 81, 314, 32, 39, 57, 60, 62, 81); Ivănuș Ștefania (3265, 70, 80, 81, 92, 314, 25, 31, 36, 38, 39, 56, 60—62, 76, 78, 81, 98, 400, 21, 23, 24); Șerbănescu Alexandru (3270, 80, 81, 323, 32, 39, 57, 60, 62, 78, 81); *Școala medie nr. 36*, clasa a VI-a Gogan Adrian (E: 1181, 91, 93, 200, 01, 07, 08, 10, 12, 27, 31); *Școala de 7 ani „Cezar Boliac"*, clasa a VII-a,

Lixandru Nicoleta (E:1162, 63, 65—67, 71, 74, 81, 201, 02, 07); Mamulea Valeria (E: 1162, 63, 65, 67, 74, 76, 81, 201—03); *Școala de 7 ani „Florească"*, clasa a V-a Mogoș Constantin (E: 1163, 65—67, 74, 81, 93, 200, 01, 07, 16); *Școala de 7 ani nr. 145 „Ghencea"*, clasa a VII-a. Fazecaș Ștefania (E: 1181—85, 99—201, 11, 14, 18, 19); *Școala de 7 ani nr. 171*, clasa a VII-a. Gruia C. Mariana (E: 1199—203, 05—08, 10, 11, 14, 16, 18, 21, 25, 42, 50, 55, 57); *Școala de 7 ani nr. 177*, clasa a VI-a. Bucur Florin (E: 1163—66, 81, 90, 93, 206, 07, 25); Holub Aurelia (E: 1163—66, 81, 90, 93, 206, 07, 25); *Grupul școlar „I. Rangheț"*, An. I. televiziune, Gămulescu Andrei (3269. 73, 76, 78, 80—83, 86, 98—300, 12, 28, 32, 39, 40); Ionescu Monica (3269, 73, 74, 76, 78, 80—83, 86, 98—300, 12, 28, 39—41); Rădulescu Andrei (3376, 78, 84, 94, 404, 16—18, 20, 26); *Școala tehnică de maiștri*, Anul II. Drăgan Maria (3258, 66—68, 70, 76—78, 80, 81, 84, 86, 88, 91, 98, 313, 21—25, 29, 31, 32, 34, 38, 39, 41—43, 45—47, 49, 56, 60, 73, P); *Școala horticolă Dragomirești de Vale* (regiunea București), Anul I, Anton P. Stana (3295—97 E: 1159—66); Barbu Maria (3295—97 E: 1159—68); Bașcu D. Maria (3295—97 E: 1159—61, 64—72); Bușoi Elena (3295—97 E: 1159—67); Beckea Adrian (3295—97 E: 1159—68); Bilbie Constantin (3297 E: 1159, 61, 62, 64, 66—68); Ceaușu C. Ion (3295—97 E: 1159—68); Cruceru Eleonora (3297, E: 1159—62, 64—67; Ciinaru Stoian (3295—97, E: 1159—61, 63—72); Dumitru Aurel (3295—97 E: 1159—61, 64, 66, 67—69, 71, 72); Danciu Mărioara (3295—97 E: 1159—61, 64, 66—69, 71, 72); Florescu Alexandru (3295—97 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Focșa Mihai (3295—97, E: 1159—72); Gherghezan Florica (3225—27 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Garian Vasilica (3295—97, E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Chriță Gheorghe (3295—97 E: 1159—68; Giurgiuveanu Constanța (3295—97, E: 1159—72); Georgescu Steliana (3295—97, E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Horeangă Mihai (3295—97, E: 1159, 61, 63—69, 72); Ivașcu Elena (3295, 97 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Ioniță Elisabeta (3295—97, E: 1159—67); Ivașcu Maria (3295—97 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Kirilov Maria (3295—97, E: 1159—61, 64—72, 84, 85); Mărgescu Ana (3295—97, E: 1159—72); Mitu St. Lucreția (3295—97. E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Maican Dumitra (3295 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Mihalache Ștefan (3295, 96 E: 1159—61, 64—69, 72); Mușat Marin (3295—97, E: 1160—68); Netejaru Neagu (3295—97, E: 1160—62, 64—69); Neguț Gheorghe (3295—97 E: 1159—61, 64—69 71, 72); Paraschiv Vasile (3295—97 E: 1159—61, 63—69, 72); Popescu Gh. Elena (3295—97 E: 1159—61, 64—67, 69—71); Popescu Nicolae (3295—97 E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Predescu Nicolae (3295—97, E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Petrache Constantin (3296, 97 E: 1159, 61, 65—67, 69 72); Roșu C. Mihai (3295—97, E: 1159—61, 64—69, 72); Roșu Sabina (3295—97, E: 1159—61, 64—69, 71, 72); Rainea Florea (3295, E: 1160, 61, 65—69, 71); Tomescu Ion (3296, 97 E: 1159—61, 65—69, 71, 72); Tinea Alexandra (3295, 96, E: 1159—61, 63—67, 69, 71, 72); Voickeci Rodica (3295—97, E: 1160, 64, 66—69, 71, 72).

BUHUȘI (regiunea Bacău). *Școala medie*, clasa a VIII-a. Ursu Constantin (3259, 60, 66, 86, 95—97, 303, 23, E: 1183, 85, 90, 93); clasa a XI-a. Calbeanu Ion (3264, 65, 72, 80, 84, 311, 13, 14, 28, 32, 37—40, 53—56, 59, 60, 63, 64, 66, 68, 70, 74—76, 78, 79, 81, 84, P); Ciobotaru Ovidiu (3266, 328, 32, 36, 39, 53, 56, 60, 78, 81, 86, 406, 13, 25); *Școala de 7 ani Tazlău*, clasa a VI-a. Aioanei Natalia (E: 1200, 01, 03, 07, 10, 12, 18, 20, 31, 32, 36); clasa a VII-a. Ardeleanu Ana (E: 1200, 01, 03, 07, 10—12, 16, 18, 20, 32, 35, 36; Escaru Maria (E: 1199, 201, 03, 07, 10, 12, 16, 20, 31, 32, 35, 35); Tănase Georgeta (E: 1199—201, 03, 06, 07, 10—12, 16, 18, 20, 32, 35, 36).

BUZĂU. *Școala medie 1 „B. P. Hajdeu"*, clasa a X-a. Gheorghe Cezar (3311, 13—43, 45, 45, 49—56, 58, 59, 61—68, 70); *Școala medie 2 „M. Eminescu"*, clasa VII-a. Stăngescu Sanda (E: 1164—66, 74, 76, 91, 93, 207, 08, 10, 11); clasa a IX-a. Ilie Maria (3266, 67, 69, 83, 95, 96, 302, 03); Uzum Ana (3288, 95—97, 302, 03, 05, 31, 36, 38).

CALAFAT, clasa a VIII-a. Calafeteanu Gh. Petre (E: 1159, 61, 64, 66, 68, 71, 76, 78, 79, 84, 93, 98); Mărgărit M. Matei (3295, E: 1161, 64, 66, 68, 76, 78, 79, 84, 93, 211); Stoian P. Florea (E: 1161, 63, 64, 66, 68, 76, 78, 79, 84, 93) clasa a XI-a. Mititelu Ștefan (3286, 313, 21, 23—25, 32, 35—39, 41—43, 56, 59, 60, 64, 67, 70, 75, 76, 78, 79, 430—49, 51, 56, 58, P).

CĂLĂRAȘI. *Școala medie „N. Bălcescu"*, clasa a X-a. Aldea Laurențiu (3269, 70, 79—81, 83, 84, 91, 96, 99, 300, 03, 05, 07, 12, 14, 15, 22—28, 31, 32, 36—39, 60, 69, 73—75, 78, P); Ioniță Rodica (3259, 74, 78, 97—99, 325, 26, 32, 39); Mita M. Nicolae (3263, 70, 86, 91, 96, 97, 99, 305, 25, 31, 32, 38, 39); Mocanu T. Nicolae (3258—60, 63, 65, 66, 68—70, 73—75, 81, 83, 84, 86, 88, 91, 95, 97, 98, 302, 03, 17, 13, 15, 25, 26, 32, 37, 38, 60, 69, 74, 78); Știrbu D-tru (3258, 59, 63, 65—68, 70, 73, 74, 80, 81, 83, 84, 86, 88, 89, 91, 95—300, 02, 03, 05, 07,

12, 13, 15, 25, 26, 31, 32, 36—39, 60, 74); Burcu Virgil (3280, 90, 300, 01, 21, 28, 29, 32, 36, 38, 39, 41); Chiriacescu T. Sergiu (2948, 3183, 268, 73, 74, 80—82, 86, 88—90, 94, 304, 08, 13—15, 26, 28, 29, 32, 36—39, 41—43, 46, 54, 57, 60, 63, 69, 74, 75, 81, P).

CARACAL. *Şcoala medie 1.* Păunescu I. Doru (3372 E: 1181, 82, 84, 90, 91, 93, 201, 02, 05—07, 11, 12, 14, 16, 22, 23); clasa a XI-a. (Amzu I. D-tru (3295—99, 301, 04, 08, 32, 38, 46, 53, 54, 56); Başturescu D. Mugurel (P. Stratan Gheorghe (3312, 13, 21—26, 30, 32, 36—39, 41.

CARANSEBEŞ (regiunea Timişoara). *Şcoala medie 1,* clasa a IX-a. Băleanu Dana (3266, 73, 83, 86, 88, 95, 98, 302, 03, 63); Brîndă Lucia (3266, 71, 86, 88, 95, 97, 98, 302, 23, 24, 36, 63); Stiuber Erick (3259, 67, 73, 88, 95, 96, 98, 303, 24, 28, 36, 63, 72, 74, 78, 84, 86); *Şcoala medie 2,,* clasa VIII-a. Pries Eduard (3335, 36, E: 1160, 63—67, 69—93); clasa a IX-a. Schiff Ilse (3266, 73, 83, 86, 88, 95, 98, 302, 03, 24, 63); Suru Dorina (3266, 73, 83, 85, 88, 95, 98, 302, 03, 23, 24, 63); Terme Donicle (3266, 73, 83, 86, 88, 95, 98, 302, 03, 23, 24, 26, 28, 63); clasa a XI-a. Cornea Filip (3266, 67, 83, 300—02, 17, 11—13, 15, 18, 19, 22, 24, 25, 29, 31—33, 36—41, 53, 63, 69, 70, 72, 73, 78, 86); Chimbaşu Cătălin (3202, 05, 78, 82, 84, 90, 97, 99, 300, 05); Jumoncă Ion (3259, 68—70, 72, 76—78, 81—83, 86, 87, 95, 97, 300, 01, 03, 07); Nitran Ovidiu (3318, 19, 26, 30, 33, 37, 40, 43—47, 53—64, 66—70, 72—76, 78—81, 86—91); Pries iWlhelm (3312, 14—33, 35—61, 64—70. 72—408, 10—26 P. N.).

CIMPIA TURZII (regiunea Cluj), clasa a VII-a. Bogdan Michaela (E: 1164, 66, 67, 81, 85, 87, 200, 07—10); clasa a VIII-a. Valea Alida (E: 1176, 80, 85, 204, 09, 10, 16, 19, 23, 28, 30, 32); clasa a IX-a. Raţiu Constantin (3266, 67, 98, 303, 24, 28, 31, 65, 73, 78); clasa a X-a. Crivi Mircea (3268, 81, 84, 88, 95, 96, 98, 302, 05, 73); clasa a XI-a. Cimpion Vasile (3273, 82, 86, 313—15, 19, 27, 28, 33, 46, 54, 56, 57, 59, 63, 65, 66, 68, 72, 75, 76, 78, 79, 81, 84); Radu Pantelimon (3314, 19, 22, 23, 25, 28, 31—33, 36—39, 41, 56, 59, 60, 62, 63, 65,69). CIMPINA (regiunea Ploeşti). *Şcoala medie „N. Grigorescu",* clasa a IX-a. Ciuciu I. Corneliu (3259, 73, 81, 86, 97, 98, 303, 05, 28, 36, 55, 74, 75, 78, 86); Popa Gh. Constantin (3273, 81, 86, 87, 97, 98, 305, 36, 74, 75, 78, 86); Tănase Mihai (3191, 92, 273, 86—88, 336, 54, 63, 68, 74, 75, 78, 80, 86); clasa a X-a. Belu A. Theodor (3295, 97—99, 302, 03, 05, 22, 36, 38); Bulancea Magda (3266, 68, 81, 86, 91, 96—98, 304, 05, 08); Furtună Mihai (3259, 60, 68, 70, 73, 81, 84, 86—88, 95—99, 303, 14, 22, 24, 36, 38, 54, 60, 63, 64, 68, 72, 73, 78); Gobjilă Gheorghe (3260, 68, 70, 73, 81, 84, 86, 88, 95—97, 99, 302, 03, 14, 22, 25, 36, 38, 54, 55, 62—64, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 86, 98, 400, 03, 21—23); Iosif T. Constantin (3273, 88, 99, 332, 54, 60, 63, 68, 75, 78); Jireghie Cristian (3260, 68, 70, 73, 81, 83, 84, 86, 95—99, 302, 03, 14, 22, 36, 38, 54, 63, 64, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 78); Lungescu Nicolae (3259, 68, 70, 73, 81, 83, 84, 88, 96—99, 302, 03, 38, 54, 60, 63, 64, 68, 72, 78); Moraru Cornel (3281, 84, 99, 302, 14, 22, 36, 54, 60, 63, 64, 66, 68, 73, 78); Molla Ion (3296, 98, 305, 06, 14, 22, 31, 36, 38, 60, 73); Niculescu Cornel (3259, 68, 70, 73, 81, 83, 84, 86—88, 95—99, 302, 03, 14, 22, 24, 36, 38, 54, 60, 63, 64, 68, 72, 73, 78); Petrescu Cornel (3260, 68, 70, 73, 81, 84, 86, 88, 95—99, 302, 03, 22, 24, 28, 54, 60, 63, 64, 68, 72—74, 78); Popescu Rodica (3266, 68, 69, 81, 96—98, 303, 22, 23); Popescu Mihai (3268, 69, 81, 86, 88, 95—99, 302, 03, 06, 22, 36, 38); Popovici Şerban (3266, 68, 70, 83, 84, 95, 98, 302, 14, 22, 36, 38, 54, 55, 63, 64, 68, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 81); Tudos Florin (3314, 36, 39, 54, 55, 60, 63, 66—68, 73, 75, 78, 421, 22); clasa a IX-a. Baroni Zoltan (3312, 13, 15, 18—26, 29, 32, 33, 35—43, 45, 50, 54, 56, 57, 60, 62, 63, 65, 67—70, 72—76, 78, 81—83, 86—88, 94, 95, P); Cimpeanu C. Ion (3273, 81, 86, 94—97, 3300—03, 05, 14, 25, 32, 36, 38, 39, 75, 78); Calotelo Nicolae (3269, 73, 76, 77, 81, 82, 91, 305, 06, 08, 14, 21, 23, 26, 31, 32, 35, 38, 39, 42, 63, 73, 86); Drăgănescu Cornel (3261, 64, 73, 75, 81, 82, 86, 87, 90—94, 96—300, 03, 05, 06, 11, 13, 14, 17, 21, 25, 26, 28, 32, 35, 36, 38, 39); Palaghiţă Iordache (3265, 68, 74—76, 83, 85, 96—98, 301, 02, 04, 06, 08, 09, 11, 13, 22, 24—26, 30, 36, 67); Teodorescu Radu (3266, 68, 70, 76, 81, 82, 86, 94—97, 99, 3302—04, 25, 32, 36, 38, 89); *Şcoala de 7 ani Piteşti,* clasa a VI-a. Zevedei I. Nicolae (E: 1159, 64—66, 68, 81, 82, 85, 93, 99, 208, 11, 14, 25); *Şcoala de 7 ani Ghirdoveni,* clasa a VIII-a. Sinescu V. Vasile (3299, E: 1159, 64—68, 74, 76). *(va urma)*

CU PRIVIRE LA ÎNTRECEREA ÎNTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerea între şcolile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică şi fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor şcoli medii din ţară:

1) Şcoala medie nr. 4 „A. Vlaicu" Bucureşti cu 30 clase medii.
2) Complexul şcolar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Şcoala medie nr. 1 din Bucureşti cu 16 clase medii.
4) Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 13 clase medii.
5) Şcoala medie nr. 3 din Tîrgovişte cu 9 clase medii.
6) Şcoala medie nr. 2 din Constanţa cu 11 clase medii.
7) Şcoala medie din Afumaţi (Reg. Bucureşti) cu 2 clase medii.
8) Şcoala medie din Moreni (Reg. Ploeşti) cu 4 clase.
9) Şcoala medie nr. 1 din Giurgiu cu 12 clase medii.
10) Şcoala medie din Feteşti (Reg. Constanţa) cu 7 clase medii.
11) Şcoala medie din Huedin (Reg. Cluj) cu 7 clase medii.
12) Şcoala medie nr. 1 din Reşiţa cu 8 clase medii.
13) Şcoala medie din Adjud (Reg. Bacău) cu 3 clase medii.
14) Şcoala medie nr. 1 din Călăraşi cu 12 clase medii.
15) Şcoala medie nr. 1 din Rîmnicu-Vîlcea cu 14 clase medii.

In numărul următor al G.M.F.-B vom anunţa şi şcolile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENŢIA AUTORILOR

Autorii sînt rugaţi ca la întocmirea şi trimiterea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele:

1) Articolele sau notele trebuie să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar şi să aibă şi adresa autorului;
4) Manuscrisele trimise redacţiilor G.M.F., nu se restituie;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

Corespondenţii noştri sînt rugaţi să specifice dacă plicul trimis conţine *chestiuni de matematică*, sau *chestiuni de fizică*.

ANUNŢ. — La Librăria Academiei R.P.R. din Calea Victoriei nr. 27, Bucureşti, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matematică şi Fizică seria A şi seria B apărute în 1956, 1957 şi 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poştală, numerele pe care le doresc.

* * *

Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condiţiuni:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci, la preţul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. şi Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A şi de 60 lei la Bulletin Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., Bucureşti, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., filiala Lenin.

Pentru profesori şi elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa şcolii.

ERATA. La problema 3589 primul *egal* trebuie scris *minus*.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. B. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. ȘARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. M. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente de teoria congruențelor de drepte.
20. GH. TIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută și completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STANESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. A. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. G. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. A. GHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.

c. 810 Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — iunie 1959

6

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 6 — iunie 1959

SUMARUL

pag.

1. A zecea aniversare a Societății de științe matematice și fizice din R.P.R. de prof. univ. Caius Iacob, membru corespondent al Academiei R.P.R. și vice-președinte al S.S.M.F. 321
2. Activitatea profesorului Gheorghe Țițeica la „Gazeta Matematică" de prof. univ. C. Ionescu-Bujor 323
3. Reactorul nuclear de la Institutul de fizică atomică al Academiei R. P. R. de Teodor Roșescu 327
4. Numerele pitagorice de prof. Ladislau Beniczki, Oradea 337
5. Proprietăți ale triunghiului oarecare și ale cercului circumscris de Tudor Zamfirescu, elev, București 346
6. Aparat pentru demonstrarea principiului de funcționare a motoarelor electrice și generatoarelor de curent de prof. Ștefan Bucșia, Avrig 350
7. Probleme rezolvate (3243; 3245; 3264; 3271; 3283; 3311; 3313; 3326; 3357; 3358; 3359; E: 1194; 1234) 355
8. Probleme propuse la olimpiadele de matematică din țările socialiste (3687 — 3700) 367
9. Din subiectele propuse la olimpiada de matematică, etapa finală, București 1959 (3701 — 3711) 370
10. Evidențiații „Olimpiadei de matematică și fizică" 1959, etapa finală 372
11. Din activitatea cercului de matematică de la școala medie nr. 4 „Aurel Vlaicu", București 375
12. Poșta redacției 378
13. Rezolvitori de probleme distinși cu premii în prima decadă a activității G.M.F.—B 379
14. Rubrica rezolvitorilor de probleme 380

ANUL X — 6 — IUNIE

REDACȚIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — București I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitatea matematică și fizică a școlilor, precum și orice material informativ care ar putea interesa redacția noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 6 iunie 1959

A ZECEA ANIVERSARE A SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

Prof. univ. **CAIUS IACOB**

Membru corespondent al Academiei R.P.R. şi vicepreşedinte al S.S.M.F.

La 30 mai 1959 s-au împlinit zece ani de la înfiinţarea Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. Zece ani înseamnă mult în viaţa unui individ, dar puţin în aceea a unei instituţii. Totuşi, această aniversare se cade să fie subliniată deoarece primii zece ani de viaţă ai S.S.M.F. au avut loc în condiţiile unei transformări revoluţionare a ţării noastre, sub conducerea Partidului Muncitoresc Romîn, şi aceasta echivalează cu de mai multe ori zece ani în condiţiile unei evoluţii lente.

În 30 mai 1949 Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. ia locul vechii Societăţii „Gazeta matematică"; prima serie a „Gazetei matematice" se închee după 54 ani de apariţie neîntreruptă. „Gazeta matematică şi fizică" seria A şi „Gazeta matematică şi fizică" seria B îi ia locul, urmate din 1953 de „Matematikai és Fizikai Lapok".

Noua Societate are ca scop să dea o mare amploare operii de ridicare a nivelului ştiinţific şi ideologic al profesorilor de matematică şi de fizică, să stimuleze cercetarea ştiinţifică, să dezvolte lupta împotriva curentelor neştiinţifice idealiste şi a rutinei, să realizeze o mai strînsă colaborare între matematicieni, fizicieni şi tehnicieni, să dezvolte gustul tinerelor generaţii de elevi pentru ştiinţele exacte şi să le îndrepte primii paşi spre aceste discipline de primă importanţă, contribuind astfel în mod esenţial, la asigurarea recrutării noilor cadre de matematicieni, fizicieni, chimişti, ingineri, pe care se sprijină în mod direct, marea operă de transformare socială pe care o trăim.

Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. contribuie la o mai bună cunoaştere a filozofiei materialist dialectice şi la aplicarea ei în ştiinţele matematice şi fizice, la legarea acestora cu practica construirii socialismului.

Printre realizările cele mai de seamă ale S.S.M.F. în aceşti zece ani de existenţă se cuvine să menţionăm în primul rînd, asigurarea apariţiei în bune condiţii a celor două serii ale „Gazetei matematice şi fizice".

„Gazeta matematică şi fizică" seria A, cu o sferă de preocupări mult lărgită faţă de vechea „Gazetă matematică", se adresează profesorilor din învăţămîntul mediu, superior şi studenţilor; ea a adus o contribuţie importantă la ridicarea nivelului predării matematicii şi fizicii, la punerea la curent a cadrelor de profesori cu unele cuceriri noi ale ştiinţei, la informarea lor asupra vieţii matematice din ţara noastră, la ridicarea nivelului profesional al cadrelor recrutate în urma reformei învăţămîntului din 1948.

„Gazeta matematică și fizică" seria B cu un profil total diferit de vechile publicații pentru elevi: „Suplimentul Gazetei Matematice" și „Numerus" — a devenit o revistă apreciată de elevi. Interesul pentru ea a crescut mult în cei zece ani de cînd există această publicație pentru tineret. Numărul crescînd al tirajului și acel al colaboratorilor dovedește acest lucru. Prin conținutul ei, „Gazeta matematică și fizică" seria B a ajutat pe cititorii săi să-și ridice nivelul de cunoștințe obținute la clasă. Mulți dintre foștii colaboratori ai revistei, dintre cei mai bine pregătiți, au urmat studiul științelor matematice și fizice sau institutele tehnice superioare devenind elemente valoroase care contribuie la construirea socialismului din patria noastră.

„Matematikai es fizikai lapok", care a apărut în anul 1953, ca o traducere a „Gazetei matematice și fizice" seria B, apare începînd din anul 1957, cu un conținut independent care se adresează în special elevilor din școlile cu limba de predare maghiară. Prin materialele pe care le publică, revista este menită să stimuleze activitatea la matematică și fizică a cititorilor săi.

Pentru a mări interesul elevilor din școlile medii pentru matematică și fizică, S.S.M.F. a organizat olimpiadele în proporții de masă. Pe cînd în trecut, concursurile „Gazetei matematice" mobilizau 50—60 de elevi pe toată țara, acum în olimpiadele de matematică și fizică sînt antrenați zeci de mii de elevi (din clasele V—VII și din școlile medii, profesionale, tehnice de maiștri, pedagogice), din toate regiunile țării. Această inițiativă a fost extinsă în cursul ultimilor ani și la studenții facultăților de matematică și fizică și ai institutelor tehnice. Concursurile pentru studenți reunesc anual în Capitală, pe cei mai buni studenți din țară într-o emulație rodnică.

Societatea de Științe Matematice și Fizice și-a dezvoltat filiale și subfiliale în centrele mai importante ale țării și acestea au activat intens pe plan local. S-au organizat în special, cercuri de elevi, conferințe de informare științifică, consultațiile pentru învățămîntul fără frecvență.

În centrele universitare București, Iași, Cluj, Timișoara etc. s-au organizat cicluri de conferințe de specialitate care s-au reflectat apoi în publicațiile Societății.

Ameliorarea metodelor de predare a matematicii și a fizicii a făcut în mod constant obiectul preocupărilor S.S.M.F. Colocviile și reuniunile organizate de S.S.M.F. la Sinaia, Oradea, Iași și Tîrgu Mureș (1956), la Bacău și Timișoara (1957), la Petroșani, Galați și Orașul Stalin (1958), Cluj și Ploești (1959) au permis celor mai experimentați profesori din învățămîntul mediu și superior să discute programele analitice, să analizeze manualele existente, să facă propuneri constructive pentru viitor în direcția întăririi legăturii matematicii și fizicii de practică, a modernizării programelor de matematici etc.

Pentru stimularea activității creatoare a cadrelor din învățămîntul mediu și din învățămîntul superior, S.S.M.F. a organizat două sesiuni științifice în 1955 și 1957, în care s-au înregistrat deseori primii pași în cercetarea științifică a tinerelor cadre didactice.

În fine, una dintre cele mai de seamă realizări a Societății constă în publicarea cu începere din 1957, a „Buletinului Matematic", noua serie a vechiului „Bulletin Mathématique de la Société Roumaine des Sciences". Acest buletin științific apare în două serii, una în limba romînă și alta în

limbi străine, făcînd cunoscute peste granițe articole și memorii de înalt nivel științific ale cercetătorilor romîni.

Astăzi, după zece ani de intensă activitate, roadele muncii S.S.M.F. încep să apară din plin, grație în bună parte activității desfășurate de membrii S.S.M.F. Nivelul predării matematicii și fizicii în învățămîntul elementar și mediu este mult mai ridicat, s-a deșteptat interesul profesorilor pentru noi ramuri ale matematicilor moderne, o pleiadă de tineri matematicieni și fizicieni a apărut, care prin lucrările lor fac cinste țării noastre.

Desigur că în activitatea Societății există și unele lacune care cu timpul vor fi îndreptate. Socotim totuși că exemplul de temeinicie și de continuitate în muncă a acestor primi zece ani trebuie să fie principala lecție pe care să o degajăm la popasul pe care ni-l prilejuește a zecea aniversare a S.S.M.F., pentru o activitate și mai rodnică în viitor.

ACTIVITATEA PROFESORULUI GHEORGHE ȚIȚEICA LA GAZETA MATEMATICĂ

Prof. univ. **CONSTANTIN IONESCU-BUJOR**

Unul dintre cei care au pus bazele „Societății Gazeta Matematică" ale căror tradiții progresiste le-a preluat actuala Societate de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., a fost Gh. Țițeica. De aceea închinăm articolul de față, cu ocazia împlinirii a zece ani de activitate a Societății, memoriei profesorului *Gh. Țițeica,* savantul geometru care a pus primii piloni la fundarea Societății „Gazeta Matematică" și a activat neobosit pentru dezvoltarea școlii matematice romînești.

Pe tărîm didactic personalitatea lui *Gheorghe Țițeica* este complexă. Numit în luna mai 1900 profesor la catedra de Geometrie analitică a Universității din București, el a fost timp de aproape patru decenii ilustrul dascăl și model pentru numeroși tineri, care au învățat de la el nu numai specialitatea pe care o preda, dar și arta de a fi profesor.

Dar complexitatea personalității didactice a lui Gheorghe Țițeica constă în aceea, că activitatea sa nu a fost limitată la catedră, ci s-a manifestat și dincolo de Universitate, în masa tineretului din licee, în acțiunile organizate de inițiative personale pentru completarea pregătirii matematice a acestui tineret! Am numit astfel activitatea sa la Gazeta Matematică.

Cu atît mai meritorie ne apare prezența și activitatea lui Gheorghe Țițeica în echipa care în anul 1895 și-a propus să dezvolte preocuparea pentru matematici la tineretul din licee, cu cît guvernele burghezo-moșierimii se desinteresau de atari probleme, iar numărul celor care se devotau unor asemena acțiuni de cea mai mai importanță pentru ridicarea nivelului învățămîntului și dezvoltarea personalității tineretului era destul de limitat.

Gazeta Matematică a fost înființată în septembrie 1895 de un grup de tineri ingineri din care făceau parte: *Ion Ionescu, Vasile Cristescu* și *Andrei Ioachimescu,* la care se alătură în scurt timp tînărul și entuziastul profesor *Gheorghe Țițeica.* Și, timp de aproape 44 de ani, el a fost unul

dintre stîlpii Gazetei Matematice. În tot acest interval, el a dat Gazetei Matematice nu numai prestigiul personalității sale științifice, timpul și priceperea sa, dar și sprijinul material, întrucît vechea Gazetă Matematică neprimind nici o subvenție de la stat, trăia numai din cotizațiile celor care o conduceau și din abonamentele corespondenților.

Cînd — în timpul crizei economice de la începutul secolului — în 1904 — o parte a colectivului de conducere a Gazetei, ne mai putînd suporta contribuția mare lunară cu care se asigura apariția revistei, propune sistarea apariției acesteia — *Gheorghe Țițeica* se numără printre cei puțini care se angajează să ducă Gazeta Matematică mai departe, cu orice sacrificii.

Cu modestia sa cunoscută, *Gheorghe Țițeica* adăuga la acest angajament:

„Am dat cît am putut, dau cît pot și voi da cît voi putea din timpul și activitatea mea pentru Gazeta noastră".

Și profesorul *Gheorghe Țițeica* a dat foarte mult din activitatea sa Gazetei Matematice și prin aceasta, elevilor din licee, profesorilor lor și studenților săi.

Pe lîngă numeroase probleme propuse, cele mai multe de geometrie, pe lîngă soluțiile elegante date acestor probleme, *Gheorghe Țițeica* a dat o valoroasă îndrumare tineretului prin numeroase articole din diferite ramuri ale matematicilor elementare sau superioare.

Gazeta Matematică a fost o altă școală în care a profesat *Gheorghe Țițeica,* cu același talent didactic cu care încînta auditoriul la cursul său de Geometrie Analitică sau la lecțiile de geometrie superioară ținute la Universitate.

În primele 40 de volume ale Gazetei Matematice profesorul *Gheorghe Țițeica* a publicat 40 de articole, în afara rapoartelor de premii și concursuri.

Primul său articol publicat în Gazeta Matematică, apare în volumul I, la pagina 45 și este intitulat: *„Relațiuni între elementele unui tetraedru".*

Caracteristicele articolelor publicate de *Gheorghe Țițeica* în Gazeta Matematică sînt: judicioasa alegere a subiectelor, eleganța metodei sau metodelor de tratare, claritatea expunerii, perspectiva pe care o deschid cititorului.

Calitățile de pedagog emerit ale lui *Gheorghe Țițeica* se reliefează viu în cuprinsul acestor articole.

El pornește — în general — de la probleme simple, ca frazele unei simfonii clasice — pe care se altoiesc apoi și din care cresc treptat problemele mai complexe.

Cît de simplă și naturală este demonstrația dată în articolul *„O proprietate a hiperbolei echilatere",* apărut în volumul IV, proprietății: „Porțiunea normalei, cuprinsă între punctele de intersecție cu curba este egală cu îndoitul razei de curbură în punctul de incidență"!

La fel este o interesantă lecție pentru elevi și o utilă lecție de metodică pentru profesori articolul apărut în vol. II: *„Asupra patrulaterelor inscriptibile",* în care — plecînd de la o figură simplă și o proprietate simplă a acesteia — deduce prin inversiune problema atît de pitoresc și clar enunțată:

„Consider un patrulater *ABCD* și un altul $\alpha\ \beta\ \gamma\ \delta$ circumscris celui dintîi. Zic că, dacă triunghiurile $A\alpha\ B$, $B\beta\ C$, $C\gamma\ D$, $D\delta\ A$ sînt isoscele, patrulaterul *ABCD* este inscriptibil și reciproc".

Ceea ce mai învață elevul din *articolele-lecție* publicate de *Gheorghe Țițeica* în Gazeta Matematică este interesul pentru realizarea corelației dintre diferitele domenii ale matematicii sau ale matematcii cu fizica.

Astfel, ca aplicație la problema pe care am enunțat-o mai sus, *Țițeica* face următoarea corelație dintre geometrie și mecanică:

„Se consideră un patrulater plan articulat *ABCD* și un sistem de patru forțe diferite ca mărime, aplicate perpendicular pe mijlocul fiecărei laturi și situate în planul patrulaterului. În poziția de echilibru, patrulaterul este inscriptibil".

De asemenea, în articolul *„O eliminare"*, apărut în volumul III, unde este vorba de eliminarea a 6 necunoscute dintr-un anume sistem de gradul II, după ce rezolvă problema, el arată interpretarea (rațiunea) geometrică a rezultatului.

Astfel elevul înțelege că problema algebrică a eliminării nu este o problemă arbitrar pusă, ci izvorăște dintr-o problemă necesară de geometrie ca aceia a ecuației de gradul II, dată în coordonate omogene, care reprezintă o conică degenerată în două drepte.

Unele articole ale lui *Gheorghe Țițeica* reprezintă un interes deosebit pentru învățămîntul nostru superior, mai ales astăzi, atît prin categoria problemelor tratate, cît și prin problemele însăși.

Este vorba de articolele de metodică.

Gheorghe Țițeica, publică în Gazeta Matematică articole în care pune probleme de metodica predării în universitate. Astfel apare în volumul X articolul *„Reducerea ecuației de gradul II"*, în care arată o metodă firească de reducere a ecuațiilor conicelor și cuadricelor, iar în volumul XI expune în articolul *„Ecuația dreptei și a planului"*, metoda folosită la curs pentru a stabili aceste ecuații, etc.

Credem că aceste contribuții ale Profesorului *Gh. Țițeica* la construirea unei metodici a matematicilor în învățămîntul superior ar trebui fructificate. Asemenea discuții sînt cu atît mai mult posibile astăzi, cu cît avem o sumă de manuale de matematici tipărite sau litografiate, care ar putea constitui o bază de discuție.

Gheorghe Țițeica s-a ocupat în paginile Gazetei și de problema manualelor de geometrie pentru școala de cultură generală, publicînd în două numere din vol. IX articolul *„Geometria în învățămîntul secundar"*, în care expune ideile profesorului italian Veronese privitoare la alcătuirea acestor manuale.

După cum se vede chiar numai din examinarea conținutului articolelor publicate de *Gh. Țițeica* în Gazeta Matematică, articole care azi prezintă același interes ca la data apariției lor, putem deduce complexitatea activității sale didactice și clarviziunea sa de pedagog.

Dar *Gheorghe Țițeica* are o contribuție mai bogată încă la pregătirea matematică a tineretului în cadrul Gazetei Matematice.

El este autorul primelor culegeri de probleme de geometrie și de geometrie analitică apărute în limba romînă, în Biblioteca Gazetei Matematice.

„Culegerea de probleme de geometrie" a apărut în anul 1929, cuprinzînd 1111 probleme. Este o ediție revăzută și adăugită de *Nicolae Botea*

a părții privitoare la geometrie din prima culegere de probleme de aritmetică, geometrie, algebră și trigonometrie, elaborată de *Ion Ionescu, G. Țițeica, A. Ioachimescu* și *V. Cristescu,* apărută în Biblioteca Gazetei Matematice încă din anul 1901.

„Culegerea de probleme de geometrie analitică", cuprinzînd două volume apărute în anii 1939, 1944, este ediția adăugită a părții de Geometrie analitică scrisă de *Gh. Țițeica* și publicată în „Culegerea de probleme de mecanică și geometrie analitică" în anul 1912 tot în Biblioteca Gazetei Matematice.

Societatea de Matematică și Fizică din R.P.R., continuînd activitatea publicistică din cadrul vechei Gazete Matematice a reeditat Culegerea de probleme de geometrie.

Ce importanță a avut pentru învățămîntul geometriei din Romînia apariția Culegerilor de probleme redactate de *Gh. Țițeica* se poate înțelege numai dacă ne gîndim că — la datele cînd ele au apărut: 1901, 1912, 1929 — au fost primele cărți de acest fel în limba romînă.

Nici regimul burghezo-moșieresc, desinteresat de cultura maselor, nici editurile capitaliste interesate numai de cîștig, nu au făcut nimic pentru a sprijini pregătirea matematică a elevilor, prin cărți care să le îndrumeze activitatea extrașcolară la matematici.

Colectivul Gazetei Matematice a umplut această lacună gravă cu mijloace financiare proprii și cu munca desinteresată a unor membri ai colectivului, printre care se număra și profesorul universitar *Gheorghe Țițeica.*

Printre mijloacele de stimulare a tineretului pentru o cît mai bună pregătire la matematici, folosite de Gazeta Matematică, se numără și concursurile anuale ținute cu elevii de liceu. Profesorul *Gheorghe Țițeica* — cu toate ocupațiile numeroase pe care le avea — și-a găsit timpul pentru a participa ca examinator la aceste concursuri, de la înființarea lor, pînă cînd moartea l-a răpit misiunii pe care și-o asumase, de profesor în cadru neoficial al generațiilor de tineri. În mod permanent, de la concursul Gazetei Matematice ținut în anul școlar 1905—1906, el a fost raportorul rezultatelor concursurilor organizate de Gazeta Matematică. Îndrumările date de el tineretului cu ocazia acestor concursuri, aprecierile asupra situației învățămîntului matematicilor în licee făcute cu acest prilej, ne arată și un alt aspect al activității sale didactice, acela de educator. Era firesc ca un pedagog desăvîrșit ca Gh. Țițeica să împletească instruirea elevilor și a studenților cu educarea lor.

Firește că tabloul succint al activității Profesorului *Gheorghe Țițeica* la Gazeta Matematică nu poate cuprinde toată gama muncii pe care el a desfășurat-o la revista pe care o numea — altfel cum am amintit „Gazeta noastră".

Pentru foștii lui elevi, redactori tineri la Gazeta Matematică, prezența lui *Ghorghe Țițeica* la ședințele bilunare ale Societății Gazeta Matematică, în care se pregătea sumarul revistei și se luau hotărîri cu privire la mersul ei, constituia o adevărată sărbătoare.

Cuvîntul lui bine cumpănit, îndrumările izvorîte dintr-o bogată experiență, ținuta austeră, seninul privirii și al gîndului său constituiau noi lecții.

Profesînd timp de 44 de ani la catedra Gazetei Matematice, cu autoritate și pasiune, *Gheorghe Țițeica* a contribuit și în acest mod la dezvoltarea culturii în Romînia.

Considerăm că devotamentul cu care *Gheorghe Țițeica* a slujit școala, dragostea pe care el a purtat-o tineretului și prețuirea pe care el a acordat-o muncii, trebuie să fie un exemplu pentru tineretul nostru studios.

REACTORUL NUCLEAR DE LA INSTITUTUL DE FIZICĂ ATOMICĂ AL ACADEMIEI R.P.R.

TEODOR ROȘESCU, fizician principal I.F.A.

La începutul anului 1955 a luat ființă pe lîngă Consiliul de Miniștri, Comitetul pentru energia nucleară, avînd menirea de a coordona și sprijini prin toate mijloacele dezvoltarea cercetărilor de fizică atomică, precum și aplicațiile pașnice ale energiei atomice.

Prima realizare a acestui Comitet a fost crearea unui Centru de Cercetări Nucleare în cadrul Institutului de Fizică Atomică al Academiei R.P.R. înzestrat cu un reactor nuclear, un accelerator de partitcule și aparataj modern pentru cercetări.

Toate aceste realizări au fost posibile datorită hotărîrii Uniunii Sovietice de a împărtăși și altor țări din experiența și realizările sale în domeniul folosirii energiei nucleare în scopuri pașnice. Această hotărîre s-a tradus în fapt prin încheierea de acorduri tehnico-științifice cu țările de democrație populară, prin care Uniunea Sovietică contribuie la crearea de centre de cercetări nucleare înzestrate cu cîte un reactor nuclear și un accelerator de particule.

Datorită înființării acestui centru de cercetări nucleare, țara noastră poate participa acum activ la efortul științific comun pe care îl face omenirea pentru folosirea cît mai grabnică, și pe o scară cît mai largă a energiei nucleare în scopuri pașnice.

In cadrul acestui acord, la Institutul de fizică atomică s-a construit un reactor nuclear de 2000 kW și un accelerator de tip ciclotron.

Reactorul nuclear, care a intrat în funcțiune încă de la 31 iulie 1957, a fost proiectat în special pentru efectuarea cercetărilor științifice și pentru producerea radioizotopilor. Cu radioizotopii produși la acest reactor se vor putea acoperi toate nevoile actuale de radioizotopi ale țării : în medicină, în diferite ramuri ale industriei, în chimie, în biologie, agronomie și altele.

De o mare importanță este și faptul că la acest reactor vor fi instruite noile cadre de cercetători și ingineri, necesare diferitelor ramuri ale fizicii nucleare.

Principii de funcționare

Înainte de a trece la descrierea reactorului nuclear de la Institutul de fizică atomică, vom aminti pe scurt principalele descoperiri care au permis eliberarea energiei nucleare în mod controlat în reactorii nucleari. Cercetările unor savanți celebri ca *Fermi, Jolliot-Curie, O. Hahn, Strassman* și *L. Meitner* asupra efectelor bombardării uraniului cu neutroni, au dus la concluzia că în anumite condiții nucleul de uraniu, în urma captării unui neutron se dezintegrează în două (sau mai multe) fragmente ale căror mase sînt de obicei în raportul 2/3, rezultînd și cîțiva neutroni. Această dezintegrare sau fisiune este o reacție nucleară exoternă, căci este însoțită de o degajare de energie uriașă, corespunzătoare energiei de legătură a nucleului. Această energie este de 200 milioane eV pentru fiecare nucleu fisionat, adică sînt necesare 3.10^{10} fisiuni pentru a elibera o energie de un watt-secundă, sau o cantitate de circa un gram uraniu pentru un megawatt-zi. Rezultă deci, că pentru a obține o degajare de energie rezonabilă, trebuie să dispunem de o sursă intensă de neutroni, care să mențină continuu reacția. Experiențele efectuate de *Juliot-Curie* au arătat că însăși fisiunea uraniului constituie sursa de neutroni, deoarece în urma fisiunii fiecărui nucleu de uraniu apar în medie 2,5 noi neutroni care pot continua reacția, pătrunzînd în nucleele vecine. În felul acesta, întreg procesul decurge sub forma unei reacții în lanț, pentru declanșarea căreia este necesar doar un neutron inițial pentru fiecare fisiune. Raportul numărului de neutroni dintr-o „generație" (sau ciclu) pe numărul de neutroni din generația precedentă a fost numit coeficient de multiplicare, iar excesul peste unu al acestui coeficient, numit reactivitate, reprezintă în primă aproximație surplusul de neutroni la fiecare generație. Introducînd în masa de uraniu un material absorbant de neutroni, se poate stabili numărul de dezintegrări în timp (deci cantitatea de energie eliberată) la valoarea dorită.

Proprietățile mult mai complicate ale nucleelor atomice depinzînd de viteza neutronilor (deci de energia lor), precum și comportarea diferită a izotopilor uraniului în interacția cu neutronii, complică mult schema simplificată de mai sus. Astfel afară de U-235, și izotopul U-233 constituie de asemenea un combustibil nuclear care se obține din toriu prin bombardarea cu neutroni, ca și Pu-239, obținut prin bombardarea cu neutroni a U-238. În ceea ce privește energia, respectiv viteza neutronilor, aceștia se împart în neutroni termici (cu energii mici, corespunzătoare agitației termice, de obicei sub 1 ev, neutroni epitermici sau intermediari (cu energii cuprinse între 1 eV și 10^3 eV și neutroni rapizi, cu energii mai mari de 10^3 eV. De aceea este necesar să amintim acele amănunte care au necesitat introducerea unor componente structurale caracteristice în reactorii nucleari, cum ar fi moderatorul și reflectorul de neutroni, sistemul de reglare a puterii reactorului și protecția contra radiațiilor. Astfel, introducînd noțiunea de secțiune efectivă sau de probabilitate a unui proces nuclear (absorbție, difuzie, fisiune etc.), s-a ajuns la concluzia, că probabilitatea de fisiune a U-235 cu neutroni termici este mult mai mare decît probabilitatea absorbției fără fisiune, în timp ce la bombardarea U-238 cu neutroni termici ambele sînt mult mai mici. În schimb, la energii mari ale neutronilor, probabilitatea absorbției fără fisiune crește mult, ceea ce duce la imposi-

bilitatea menținerii reacției în lanț. Dar, după cum s-a observat, toți neutronii care apar în urma fisiunii sînt rapizi. Acest fapt duce la necesitatea introducerii unui material care să modereze (încetinească) neutronii, adică să-i facă să-și micșoreze energia prin ciocnirea cu atomii acestuia. Ca moderatori se folosesc: grafitul, apa obișnuită, apa grea, beriliu. Aceste materiale trebuie să aibă o puritate excepțional de mare pentru ca absorbția neutronilor să fie cît mai mică.

De exemlpu, grafitul care conține numai o parte la milion bor, are secțiunea de absorbție a neutronilor cu 4% mai mare decît grafitul pur.

Deoarece la baza reacției în lanț stă un echilibru foarte riguros între numărul de neutroni care apar în urma fisiunii și numărul de neutroni care dispar în diferite procese, este clar că orice pierdere de neutroni (prin absorbție sau prin scăpări în exterior) va influența negativ această reacție. Apare astfel — o nouă mărime — masa critică — a reactorului nuclear; ea reprezintă masa de combustibil nuclear pentru care numărul de neutroni produși la fisiune este egal cu numărul de neutroni care dispar. Aceasta înseamnă că, cu cît pierderile de neutroni vor fi mai mici, cu atît masa critică va fi mai mică, deoarece vom avea nevoie de mai puțin uraniu pentru a compensa prin fisiunea lui neutronii care se pierd. În consecință micșorarea masei critice duce la necesitatea unui reflector de neutroni (care de obicei este același material ca și moderatorul). Dacă combustibilul nuclear și moderatorul, în stare solidă sau lichidă, sînt uniform amestecate, avem de-a face cu un *reactor omogen;* dacă însă combustibilul nuclear este dispus sub forma unei rețele de bare sau plăci înconjurate de moderator, avem un *reactor eterogen.* În cursul încetinirii neutronilor în moderator, acesta se încălzește puternic, iar fragmentele de fisiune, care au o mare energie cinetică, încălzesc uraniul. Pentru buna funcționare a reactorului toată această căldură trebuie evacuată cu ajutorul unui mediu de răcire, care pe de o parte să absoarbă cît mai puțin neutronii, iar pe de altă parte să aibă un coeficient de transfer al căldurii cît mai mare. Pentru a menține puterea reactorului la nivelul dorit, adică pentru a avea un anumit număr de neutroni în reactor, se folosesc bare absorbante de neutroni (din cadmiu, carbură de bor sau oțel), care prin poziția lor în reactor influențează numărul de neutroni, deci reacția în lanț. O parte din aceste bare, numite bare de siguranță, se introduc automat în reactor în caz de avarie. Pe lîngă toate acestea, un reactor este prevăzut și cu dispozitive de măsură a intensității radiațiilor, a puterii lui, a presiunii, a activității și temperaturii mediului de răcire.

Reactorul de la Institutul de fizică atomică al R.P.R.

Reactorul nuclear de la Institutul de Fizică Atomică (fig. 1) este un reactor termic, eterogen, care funcționează cu uraniu îmbogățit 10% drept combustibil nuclear (la uraniul natural raportul U-235/U-238 = 1/140, iar în cazul uraniului îmbogățit, U-235/U-238 = 1/10).

Puterea maximă termică a reactorului este de 2 000 kW. Ca moderator, reflector de neutroni și mediu de răcire se folosește apa obișnuită distilată. Se întrebuințează uraniu îmbogățit, deoarece apa obișnuită are o absorbție mai mare de neutroni decît ceilalți moderatori, ceea ce nu per-

mite obținerea unei reacții în lanț cu uraniu natural. De asemenea uraniul îmbogățit necesită o masă critică mult mai mică.

Combustibilul nuclear se prezintă sub forma de bare cilindrice cu diametrul de 6 mm și lungimea de 500 mm. Fiecare bară este îmbrăcată într-o cămașă de aluminiu de 2 mm grosime, pentru a împiedica coroziunea puternică a uraniului în contactul direct cu apa. Barele sînt grupate cîte 16 în casete de aluminiu, ceea ce permite manipularea lor mai ușoară.

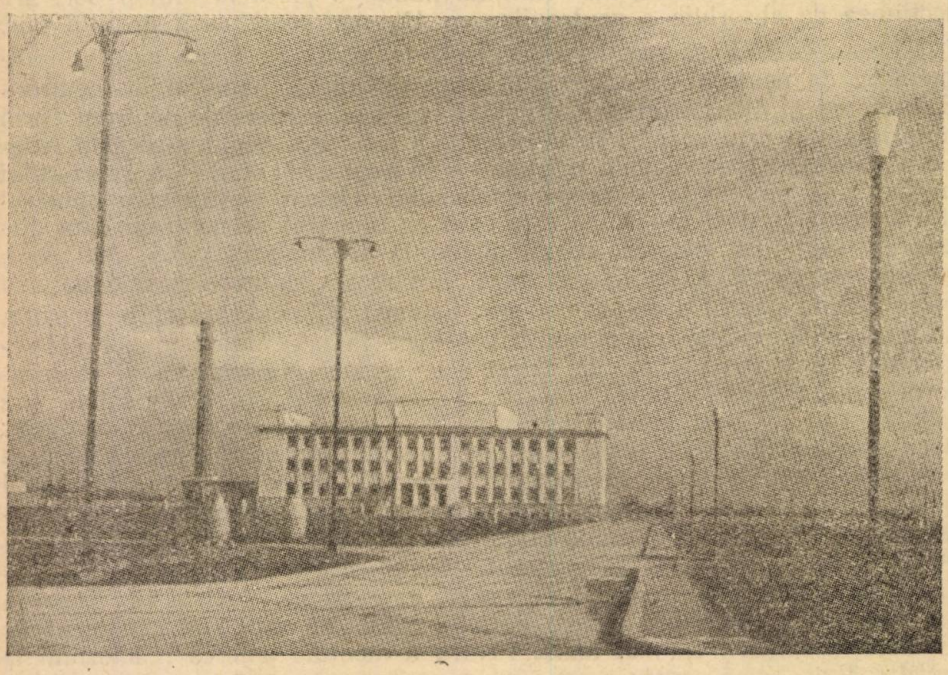


Fig. 1. — Clădirea reactorului nuclear.

Casetele sînt dispuse vertical într-o rețea de ghidaj de secțiune pătrată, cu latura de 70 mm, pasul rețelei (distanța între barele de uraniu) fiind de 17,5 mm.

Ansamblul acestor casete împreună cu apa (moderator), în care sînt cufundate, este conținut într-un cilindru de aluminiu, cu diametrul de 64,5 cm, formînd zona activă a reactorului .

Cilindrul zonei active este introdus într-un alt cilindru de aluminiu umplut de asemenea cu apă obișnuită, care are rolul de reflector de neutroni și de protecție. Pentru a fi satisfăcătoare, protecția este continuată cu 20 cm fontă și 220 cm beton special cu densitatea mare. Această protecție este suficientă pentru a scădea intensitatea radiațiilor (γ și neutroni) la 0,1—0,01 din doza maximă permisă. Afară de această protecție laterală, reactorul este ecranat în partea superioară printr-un strat de 350 cm apă și 80 cm fontă, iar în partea inferioară printr-un strat de 150 cm apă.

Cantitatea de U-235 necesară obținerii stării critice este de 4,5 kg. Datorită cerințelor unei exploatări normale a reactorului, masa critică este mai mare, diferența compensînd efectul otrăvirii reactorului cu produse

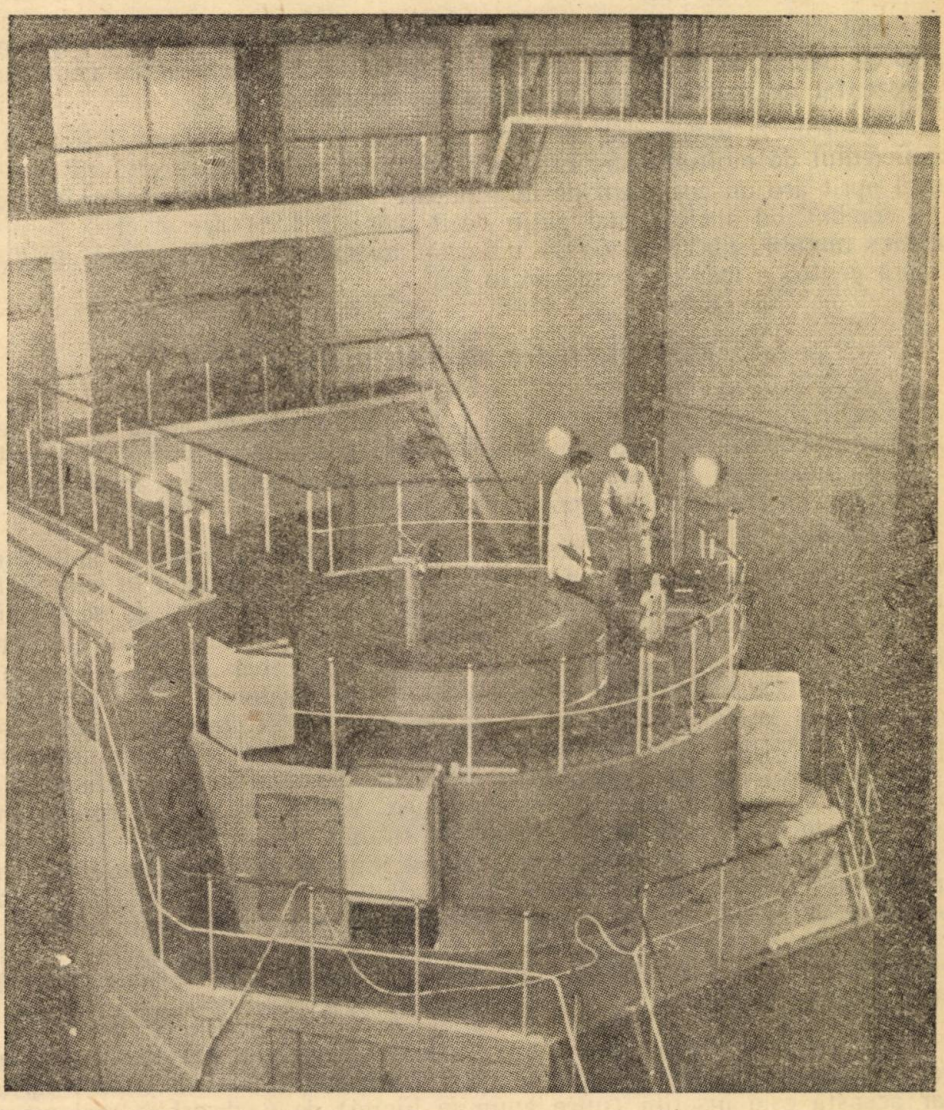


Fig. 2. — Sala mare a reactorului

de fisiune (în special Xe și Sm), efectul temperaturii, efectul experiențelor și al producerii de radioizotopi.

La sfîrșitul campaniei de lucru, cantitatea necesară de U-235 va fi de cca 6 kg. Consumul de combustibil este de aproximativ 1 g U-235/MW, corespunzător unui regim de 2 MW, deci aproximativ 0,66 g pe zi de 8 ore.

Pentru controlul reactorului și reglarea puterii lui, în zona activă se introduc nouă bare absorbante de neutroni (opt din carbură de bor și una din oțel), din care șase pentru reglarea manuală și automată a reactorului, iar trei pentru siguranță. Acestea din urmă sînt introduse automat în zona activă în caz de avarie.

Toate barele de reglare compensează o reactivitate $K = -0{,}07$ în timp ce barele de siguranță au $K = -0{,}06$, adică surplusul de neutroni reprezentat de reactivitatea indicată este absorbit de bare.

Deoarece la încărcarea de lucru, cu toate barele de reglare introduse, coeficientul de multiplificare este mai mic decît unitatea, rezultă că reactorul oprit are un coeficient de multiplicare subcritic. Un reactor subcritic (cu combustibil nuclear mai puțin decît masa critică) are și el o multiplicare numită subcritică (Ksc) datorită prezenței uraniului, însă insuficientă pentru a menține o reacție în lanț.

Mărimile fizice ale reactorului I.F.A.

Coeficientul de multiplicare infinit (în mediu infinit), adică fără a se considera scăpările de neutroni în exteriorul sistemului, $K\infty = 1{,}58$ a fost calculat în ipoteza că spectrul neutronilor în zona activă are forma maxvelliană și că temperatura „gazului" de neutroni este de $\sim$ 100°C.

Lungimea de difuzie L (distanța în linie dreaptă parcursă de neutronii termici din punctul în care au devenit termici pînă în punctul în care sînt absorbiți), și aria de încetinire σ (pătratul distanței parcursă de neutronii rapizi de fisiune din momentul apariției lor pînă în momentul în care devin termici) pentru rețeaua uraniu — apă, respectivă au fost măsurate, obținîndu-se valorile 1,5 cm — repsectiv 40 cm^2. Valoarea mare a raportului $\sigma / L^2 = 26$ este caracteristică reactorilor nucleari cu apă obișnuită și arată că spectrul neutronilor care părăsesc zona activă este mult mai dur decît în cazul reactorilor analogi moderați cu D_2O sau grafit, adică există o mai mare fracțiune de neutroni epitermici. Viața medie a neutronilor în reactor este de aproximativ $3{,}8 \cdot 10^{-5}$ s. În timpul funcționării, temperatura în zona activă este mai mare ca cea inițială, ceea ce duce atît la o lărgire a nivelelor de rezonanță ale uraniului (efect Doppler), cît și la efecte de densitate, deci la o mai mare absorbție neproductivă de neutroni, care trebuie compensată prin adăugarea de uraniu. În acest caz se spune că reactorul este autocatalitic sau are un coeficient de temperatură al reactivității, negativ.

Acest tip de reactor este stabil, deoarece orice creștere accidentală a reactivității reactorului are ca rezultat o creștere bruscă a temperaturii, iar aceasta este însoțită (între anumite limite) de o absorbție mai mare de neutroni, deci de o scădere a reactivității, care nu permite explozia masei de uraniu.

La puterea nominală de 2 000 kW — cît are reactorul I.F.A. — fluxul maxim de neutroni termici este de $2 \cdot 10^{13}$ neutroni/cm$^2 \cdot$ s față de valoarea medie de circa 10^{13} n/cm$^2 \cdot$ s, și față de fluxul maxim de neutroni rapizi de circa $1{,}0 \cdot 10^{12}$ n/cm$^2 \cdot$ s. Acești neutroni sînt obținuți în exterior

prin nouă canale orizontale care pornesc chiar de la marginea zonei active. Aceste canale au diametrul de 100 și 60 mm, cu un flux maxim la ieșire de $(0{,}5 \ldots 1) \cdot 10^9$ *n*/cm^2 · s.

Programul experimental la reactor

Fiind sursa cea mai intensă de neutroni, reactorul nuclear constituie un instrument de cercetări în cele mai diferite ramuri ale științei cu atît mai mult cu cît prin proprietățile lor deosebite, neutronii sînt mai potriviți decît alte particule nucleare pentru o mare varietate de experiențe. După cum am văzut, acești neutroni sînt obținuți în exteriorul reactorului, prin canale speciale. În aceste canale se vor face: măsurători ale secțiunilor de interacție a diferitelor nuclee cu neutroni monoenergetici; lucrări de optica neutronilor; măsurarea radiației γ de captură pentru determinarea nivelelor energetice ale nucleelor; determinarea diferitelor constante macroscopice ale reactorului pentru diferite situații și a caracteristicelor neutronice ale diferitelor materiale (difuzie, încetinire etc.); studiul structurii corpului solid prin neutronografie; studiul efectelor iradierii cu neutroni și raze γ a diferitelor materiale, precum și a materiei vii; studii de radiochimie; analize prin activare (care pot decela chiar pînă la 10^{-12} g dintr-un element dat față de 10^{-9} g la analize prin spectroscopia de emisie) și altele.

Pentru efectuarea unora din aceste cercetări, reactorul este prevăzut și cu canale verticale, care trec prin diferite regiuni ale acestuia: prin zona de protecție, prin reflector (canalele biologice) și chiar prin zona activă (canalele pentru producerea radioizotopilor și pentru iradieri rapide). Printre radioizotopii mai importanți produși sau în curs de a fi produși, destinați diferitelor institute de cercetări din țară se numără I^{131}, P^{32}, Co^{60}, C^{14} etc.

Reactorul este prevăzut și cu o coloană termică de grafit de secțiune circulară, cu diametrul de 100 cm și lungimea de 300 cm, în care neutronii sînt încetiniți complet. Coloana — care este prevăzută cu 4 canale verticale pentru diferite grade de încetinire — pornește chiar de la marginea zonei active; în exterior, ea este protejată de 80 cm fontă.

Pentru diferitele experiențe amintite mai sus sînt necesare aparate care nu fac parte din reactorul propriu zis: un selector mecanic de neutroni, un spectrometru cu cristal sau cu timp de zbor, un convertor de neutroni și altele. Pentru experiențele de radiochimie, pentru studiul efectelor radiațiilor, și pentru prelucrarea radioizotopilor s-au construit așa numitele „laboratoare fierbinți", adjectivul „fierbinte" referindu-se la radioactivitatea mare a elementelor cu care se lucrează ($1 \cdot 10^5$ curie). Pentru protecție, aceste laboratoare sînt prevăzute cu pereți groși de beton și cu ferestre de 80 cm grosime construite dintr-o sticlă specială cu plumb. Toate aparatele, substanțele și instrumentele aflate în laborator sînt manipulate de operatorii din exterior, cu ajutorul unor „mîini mecanice".

Protecția, răcirea și comanda reactorului

Pe lîngă protecția biologică de care s-a amintit mai sus și care constituie o măsură sigură contra radiațiilor, mai sînt necesare aparate de măsură și de semnalizare. Astfel sala în care se găsește reactorul, ca și laboratoarele principale sînt prevăzute cu lămpi de semnalizare: verzi, care semnalizează lipsa pericolului radiațiilor, și roșii, care se aprind imediat ce intensitatea radiațiilor depășește valoarea maximă permisă. Aprinderea lămpilor roșii este însoțită și de semnalizare acustică. La aceste semnale personalul părăsește imediat încăperea respectivă. Toate

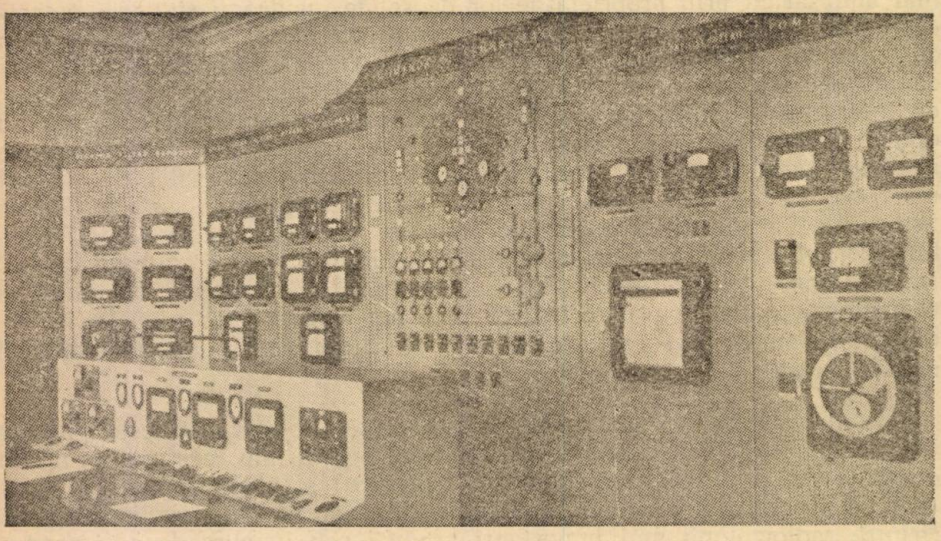


Fig. 3. — Camera de comandă a reactorului.

instalațiile experimentale ale reactorului (canalele, aparatele de măsură etc.) pot fi comandate din afara sălii reactorului (fig. 3). Toate datele aparatelor de măsură sînt centralizate la un panou montat într-o cameră specială — sectorul dozimetric. Controlul individual al dozei de radiații primită de personal se face cu ajutorul dozimetrelor de buzunar, care au forma și dimensiunile unui stilou, precum și cu filme fotografice speciale. Sectorul dozimetric este prevăzut și cu aparate speciale, care măsoară contaminarea mîinilor sau a îmbrăcămintii personalului în cazul lucrului cu substanțe radioactive. La anumite lucrări cu asemenea substanțe, se folosește o îmbrăcăminte specială destinată pentru a preîntîmpina contaminarea.

Reîncărcarea reactorului sau înlocuirea barelor consumate se face la 600 zile și necesită precauții speciale, deoarece o casetă cu uraniu are o activitate de 10^7 curie după funcționarea reactorului la 2 MW. Manipulările se execută în acest caz automat, dintr-o cabină puternic protejată, și prevăzută cu un geam de 80 cm grosime, confecționat din sticlă specială cu plumb. Barele de uraniu consumate se introduc într-un bazin

protejat puternic cu apă, beton și fontă. Aici sînt ținute cîteva luni, pînă cînd activitatea lor scade considerabil și pot fi prelucrate. Acest bazin se găsește alături de reactor, de care este legat direct printr-un canal bine protejat.

Atît apa din bazin cît și cea din circuitul primar al reactorului puternic radioactivă, precum și deșeurile radioactive lichide provenite de la laboratoarele fierbinți sau de la alte laboratoare chimice, sînt îndreptate prin canale speciale în așa numitele bazine pentru „ape moarte". Ele sînt situate la cîțiva metri sub pămînt și sînt prevăzute cu o protecție specială de beton. Aceste bazine sînt suficiente pentru funcționarea timp de 5 ani a reactorului.

Pentru ca temperatura în zona activă să nu întreacă anumite valori permise, este necesară răcirea ei. Aceasta se realizează în două circuite — principal și secundar — prin intermediul unui shimbător de căldură. Se înlătură astfel pericolul activității din circuitul principal, deoarece în circuitul secundar activitatea indusă este foarte mică.

Debitul în circuite este astfel ales, încît temperatura medie a apei de răcire să fie de 35°C, iar temperatura la suprafața barelor de uraniu, 95°C. Fluxul termic este de $3{,}8 \cdot 10^5$ kcal/m^2 · oră. Pentru a scădea pe cît posibil radioactivitatea apei s-a introdus în circuitul principal un filtru schimbător de ioni, pentru purificarea continuă a apei de adaosurile radioactive.

În timpul cît trece prin zona activă, sub acțiunea radiațiilor, apa este descompusă în oxigen și hidrogen, care pot forma un amestec exploziv cînd se găsesc într-o anumită proporție. Pentru a se înlătura acest pericol, circuitul principal a fost prevăzut cu un degazor, care înlătură la fiecare ciclu o parte din gazele produse, păstrînd proporția lor mult sub cea periculoasă. Aceste gaze sînt evacuate printr-un turn înalt de 20 m (v. fig. 1, stînga), pînă la ieșirea căruia intensitatea radiației diferitelor elemente evacuate (în special argon 41 — circa 80% din activitate, și azot 16 — circa 20% din activitate), scade sub limita permisă ne mai constituind un pericol pentru regiunea înconjurătoare a instalației. Ventilația pentru evacuarea gazelor, absoarbe și îndepărtează de asemenea aerul din regiunile cele mai active de deasupra și de sub aparat, din sala reactorului și din regiunea laboratoarelor fierbinți.

După cum zona activă constituie inima reactorului, tot așa „creierul" lui îl constituie camera de comandă (fig. 3). Pornirea reactorului, reglarea lui la puterea dorită, sau oprirea, se fac de aici. Operatorul stăpînește prin cîteva butoane imensele forțe eliberate în reacția în lanț. În această cameră se găsesc toate aparatele de măsură și de control ale diferitelor mărimi care asigură buna funcționare a instalației. Puterea reactorului se determină cu ajutorul unor camere de ionizare introduse în canalele reflectorului de neutroni, conectate la galvanometre foarte sensibile. Poziția barelor de reglare este dată în fiecare moment pe tablouri cu indicații luminoase ca și intensitatea radiațiilor în diferite regiuni, temperatura, debitul și activitatea de ventilație, nefuncționarea unor elemente ale aparaturii electronice etc. În cazul defectării unui circuit electric, ca și în cazuri de pană în circuitele de răcire sau ventilație, protecția contra avariilor intră automat în funcțiune.

Pe lîngă posibilitatea executării a numeroase experiențe la reactorul I.F.A, o deosebită importanță prezintă și latura educativă a existenței

acestuia. Este vorba de înalta calificare ce o vor primi aici colectivele de cercetători în fizică și chimie și inginerii electroniști, energeticieni, mecanici, metalurgiști, termotehnicieni etc., care vor fi puși în fața unor probleme cu totul noi.

Cunoștințele pe care le vor obține aici, rezolvînd diferite probleme complicate, care se vor ivi în timpul cercetărilor și în exploatarea zilnică a reactorului, le vor permite să pășească cu încredere spre proiectarea unor noi tipuri de reactori, în special reactori de putere pentru centralele atomo-electrice ale viitoarelor noastre planuri cincinale.

Începutul a fost făcut cu specializarea unui grup de cercetători și ingineri în Uniunea Sovietică, atît în probleme privind reactorii nucleari și ciclotroane, cît și în probleme legate de producerea radioizotopilor, probleme de radiochimie și fizică nucleară propriu-zisă

NUMERELE PITAGORICE

LADISLAU BENICZKI, Oradea

1⁰ Se cunoaşte teorema lui Pitagora după care suma pătratelor catetelor unui triunghi dreptunghic este egală cu pătratul ipotenuzei. Dacă notăm cu x şi y catetele, iar cu z ipotenuza triunghiului dreptunghic, atunci avem relaţia $x^2 + y^2 = z^2$; ceea ce reprezintă o ecuaţie algebrică de gradul al II-lea cu trei necunoscute: x, y, z.

Căutînd soluţii întregi sau raţionale ale acestei ecuaţii obţinem numere pitagorice. Prin definiţie vom zice că trei numere întregi sau raţionale x, y, z sînt *numere pitagorice*, dacă ele satisfac ecuaţia $x^2 + y^2 = z^2$, iar

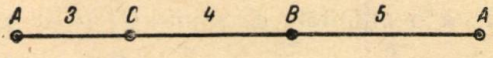


Fig. 1-a.

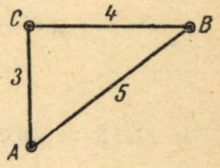


Fig. 1-b.

triunghiurile dreptunghice ale căror laturi sînt măsurate prin aceste numere se numesc *triunghiuri pitagorice.*

Astfel de triunghiuri sînt acelea ale căror laturi sînt: (3; 4; 5), (5; 12; 13), (7; 24; 25) etc., pentru că avem $3^2 + 4^2 = 5^2$; $5^2 + 12^2 = 13^2$; $7^2 + 24^2 = 25^2$ etc.

Să spicuim cîte ceva din istoricul acestor numere. Cu 2000 de ani înaintea erei noastre, egiptenii posedau un instrument simplu pentru construcţia unui unghi drept pe teren. Acest instrument era format dintr-o sfoară de lungime egală cu 12 unităţi, prevăzută cu noduri la distanţele de 3 şi 5 socotite de la capete, aşa cum se vede în fig. 1 *a*.

Prin fixarea nodurilor cu ajutorul unor ţăruşi şi cu sfoara bine întinsă se formează un triunghi despre care egiptenii au ştiut că este dreptunghic (fig. 1 b). Un instrument asemănător au folosit şi indienii, dar cu numerele 5; 12; 13.

Din biografia lui Pitagora rezultă că el a călătorit prin Egipt; de aceea istoricii presupun că atunci cînd a văzut cum este folosit acest instrument, Pitagora a remarcat relaţia dintre pătratele numerelor 3; 4 şi 5 şi s-a gîndit la o generalizare. În acest mod a descoperit marele învăţat, faimoasa lui teoremă de geometrie.

2⁰ În articolul de faţă nu se tratează o problemă de geometrie, ci o problemă de teoria numerelor. Vom stabili expresia numerelor întregi sau raţionale care satisfac ecuaţia $x^2 + y^2 = z^2$, precum şi unele proprietăţi ale acestora. Pentru simplificare vom vorbi numai despre soluţii întregi, pentru că soluţiile fracţionare după aducerea la acelaşi numitor devin soluţii întregi.

Începem studiul numerelor pitagorice cu următoarea observare: Dintr-o soluţie oarecare de numere întregi a ecuaţiei $x^2 + y^2 = z^2$ putem obţine o infinitate de soluţii, înmulţind numerele cu un întreg oarecare. Astfel, dacă a, b, c verifică ecuaţia, atunci şi na, nb, nc o vor verifica. Interpre-

tînd geometric acest rezultat, se vede că dacă a, b, c, sînt laturile unui triunghi dreptunghic, atunci na, nb, nc vor fi laturile unui triunghi dreptunghic asemenea cu primul (fig. 2).

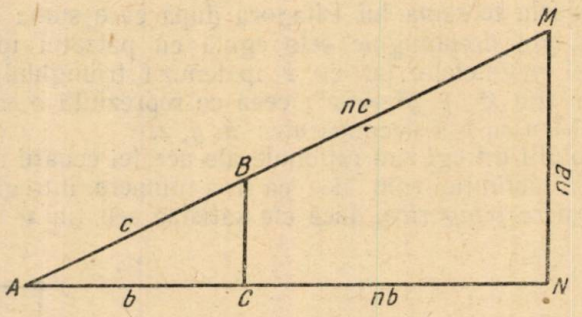


Fig. 2.

In afară de aceste soluții, există o infinitate de soluții a', b', c' care nu sînt proporționale cu a, b, c, *adică*: $\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'}$. Din punct de vedere geometric, aceasta înseamnă că triunghiul dreptunghic $A'B'C'$ cu laturile a', b', c' nu este asemenea cu triunghiul ABC (fig. 3).

3⁰ Să găsim numerele întregi x, y, z care verifică ecuația $x^2 + y^2 = z^2$. Vom reproduce soluția pe care o dă A. O. Ghelfond, în cartea sa *„Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi"*.

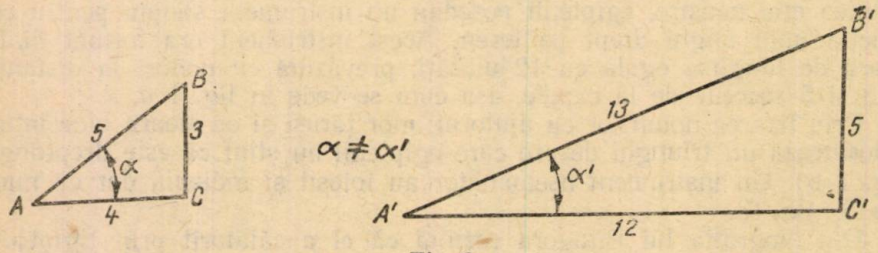


Fig. 3.

Să notăm cu d cel mai mare divizor comun al numerelor x și y. În acest caz putem scrie:

$$x = x_1 d \text{ și } y = y_1 d,$$

unde x_1 și y_1 sînt numere prime între ele, iar ecuația devine:

$$x_1^2 d^2 + y_1^2 d^2 = z^2, \quad \text{sau} \quad (x_1^2 + y_1^2) d^2 = z^2.$$

De aici rezultă că z^2 are ca divizor pe d^2, deci putem scrie $z^2 = z_1^2 d^2$. Înlocuind în ecuație, obținem:

$$x_1^2 d^2 + y_1^2 d^2 = z_1^2 d^2.$$

Simplificînd cu d^2, ajungem la ecuația $x_1^2 + y_1^2 = z_1^2$, care este de același tip cu cea inițială, numai că x_1 și y_1 sînt numere prime între ele. Prin urmare, am putea presupune despre numerele x și y chiar la început că sînt prime între ele și să rezolvăm ecuația în aceste condiții. În acest caz, fie x fie y trebuie să fie un număr impar. Să presupunem x impar și să studiem ecuația trecînd pe y în membrul drept. Obținem:

$$x^2 = z^2 - y^2 = (z + y)(z - y).$$

Astfel am exprimat pe x (care este impar) sub forma unui produs de doi factori $z + y$ și z. Fie d cel mai mare divizor comun al acestor numere. Putem scrie $z + y = ad$ și $z - y = bd$. Înlocuind mai sus rezultă: $x^2 = ad \cdot bd = abd^2$. Întrucît d^2 este pătrat perfect urmează că și ab trebuie să fie tot un pătrat perfect. Deoarece a și b sînt numere prime între ele (nu pot conține același factor prim) rezultă că trebuie să avem: $a = u^2$ și $b = v^2$ unde u, v sînt prime între ele și ambele impare (fiindcă $a \cdot b \cdot d^2 = x^2$ = impar). Prin urmare, x ia forma $x^2 = u^2v^2d^2$, sau $x = uvd$.

De altă parte putem calcula pe y și z din relațiile $z + y = ad = u^2d$, $z - y = bd = v^2d$, de unde

$$x = uvd,\ y = \frac{u^2 - v^2}{2}d,\quad z = \frac{u^2 + v^2}{2}d.$$

Se pot face unele simplificări. Ținînd seamă că x și y sînt prime între ele, avem $d = 1$. Prin urmare soluțiile ecuației $x^2 + y^2 = z^2$ vor fi date de formulele

$$x = uv,\quad y = \frac{u^2 - v^2}{2},\quad z = \frac{u^2 + v^2}{2},$$

unde u și v sînt două numere prime între ele, ambele sînt impare, iar $u > v$.

Aceste formule ne dau toate soluțiile ecuației $x^2 + y^2 = z^2$. Dacă u și v satisfac condițiilor puse, vom avea și soluții distincte.

4° *Proprietăți ale numerelor pitagorice.* Pentru concretizare și ușurința exprimării vom spune despre soluțiile ecuației $x^2 + y^2 = z^2$ că sînt catete cînd este vorba de x și de y, iar despre z că este ipotenuză.

Proprietățile următoare se referă la cazul cînd x, y sînt prime între ele.

Proprietatea I. Una dintre catete este impară, cealaltă pară, iar ipotenuza este întotdeauna impară.

Demonstrație. Cînd am dedus formula $x = uv$, $y = \frac{u^2 - v^2}{2}$ și $z = \frac{u^2 + v^2}{2}$ am văzut că trebuie să presupunem că x este o catetă impară. Evident că dintre celelalte două numere (y, z) unul trebuie să fie par, iar celălalt impar, pentrucă avem $x = z - y$ și știm că diferența a două numere pare precum și a două numere impare este un număr par.

Să demonstrăm că numărul par este cateta y. Demonstrarea o vom face prin reducere la absurd. Să presupunem că ambele catete sînt impare deci de forma $2p+1$ și $2q+1$. Atunci urmează că ipotenuza va fi pară și avem $(2p+1)^2 + (2q+1)^2 = (M2)^2$.

Efectuînd calculele, deducem $4p^2 + 4p + 1 + 4q^2 + 4q + 1 = \mathcal{M}\, 4$, sau $4\,(p^2 + p + q^2 + q) + 2 = \mathcal{M}4$, ceea ce este absurd, fiindcă membrul întîi este un multiplu numai de 2, iar membrul al doilea este un multiplu de 4. Urmează că una dintre catete trebuie să fie pară.

Proprietatea II. *Una dintre catete este multiplu de 4.*

Demonstrație. Să arătăm că $y = \mathcal{M}4$. Am arătat că în formula $x = uv$, u și v sînt prime între ele și impare. Folosindu-ne de ultima proprietate a numerelor u și v putem pune $u = 2p + 1$, $v = 2q + 1$. Avem:

$$y = \frac{u^2 - v^2}{2} = \frac{(2p+1)^2 - (2q+1)^2}{2} = \frac{4\,(p^2 + p - q^2 - q)}{2} =$$

$$= 4 \cdot \frac{(p + q + 1)\,(p - q)}{2}$$

Știind că suma și diferența sînt de aceiași paritate urmează că $(p—q)$ și $(p + q + 1)$ sînt de parități diferite și deci unul dintre acești factori este multiplu de 2. Putem scrie $y = 4\,\frac{\mathcal{M}2}{2} = \mathcal{M}4$, ceea ce am vrut să demonstrăm.

Proprietatea III. *Una dintre catete trebuie să fie un multiplu de 3.*

Demonstrație. Reluăm formulele $x = uv$ și $y = \frac{u^2 - v^2}{2}$ Dacă unul dintre numerele u, v ar fi multiplu de 3, atunci teorema ar fi evidentă fiindcă $x = uv = \mathcal{M}3$. În cazul contrar, u și v trebuie să fie de forma $u = (2p + 1) \cdot 3 \pm 2$ și $v = (2q + 1) \cdot 3 \pm 2$, pentrucă u și v sînt impare.

Să arătăm că în aceste cazuri y este un multiplu de 3. Să luăm o combinație, de exemplu:

$u = (2p + 1)\,3 + 2$ și $v = (2q + 1)\,3 + 2$. Atunci,

$$y = \frac{u^2 - v^2}{2} = \frac{[(2p+1)\cdot 3 + 2]^2 - [(q+1)\cdot 3 + 2]^2}{2} +$$

$$= 9p^2 + 15p - 9q^2 - 15q = \mathcal{M}\, 3,$$

ceea ce am vrut să demonstrăm. În mod analog se poate demonstra același lucru și pentru alte combinații.

Proprietatea IV. *Unul dintre cele trei numere (x, y, z) este un multiplu de 5.*

Demonstrație. Reluînd formulele $x = u\,v$ etc., dacă presupunem că sau u sau v este un multiplu de 5, atunci teorema este evidentă: x va fi un multiplu de 5. Presupunînd contrariul, u și v ar putea să fie de forma $u = 5M + 2, 5M + 4, 5M + 6, 5M + 8$ și $v = 5N + 2$ etc. menționăm că M și N sînt impare. Se mai poate scrie $u = 5M + 2p$ și $v = 5N + 2q$ unde $(p$ și $q) = 1, 2, 3, 4$.

Să demonstrăm că fie y, fie z este un multiplu de 5. În acest scop calculăm:

$$\left.\begin{matrix} z \\ y \end{matrix}\right\} = \frac{u^2 \pm v^2}{2} = \frac{(5M + 2p)^2 \pm (5N + 2q)^2}{2} =$$

$$= \frac{25M^2 + 20Mp + 4p^2 \pm (25N^2 + 20Nq + 4q^2)}{2} =$$

$$= \frac{25(M^2 \pm N^2) + 20(Mp \pm Nq) + 4(p^2 \pm q^2)}{2} =$$

$$= 25 \cdot \frac{M^2 \pm N^2}{2} + 10(Mp \pm Nq) + 2(p^2 \pm q^2).$$

Numerele M și N fiind impare, suma sau diferența pătratelor lor este un număr par, deci expresia $\frac{M^2 \pm N^2}{2}$ este număr întreg. Primii doi termeni sînt multipli de 5. Pentru a arăta că y sau z este divizibil cu 5, trebuie să arătăm că una din expresiile $p^2 + q^2$ sau $p^2 - q^2$ este multiplu de 5 sau zero, pentru $(p, q) = 1, 2, 3, 4$. În acest scop formăm toate combinațiile posibile, dînd lui p și q valorile de mai sus.

p	q	p^2	q^2
1	1	1	1
2	2	4	4
3	3	9	9
4	4	16	16

$4^2 - 4^2 = 0$; $4^2 + 3^2 = 25$; $4^2 + 2^2 = 20$; $4^2 - 1^2 = 15$; $3^2 - 3^2 = 0$;
$3^2 - 2^2 = 5$; $3^2 + 1^2 = 10$; $2^2 - 2^2 = 0$; $2^2 + 1^2 = 5$; $1^2 - 1^2 = 0$.

Se constată, în toate cazurile, că atît $p^2 + q^2$ cît și $p^2 - q^2$ sînt multipli de 5.

Observare. Proprietățile arătate mai sus *nu* trebuie să aparțină la trei numere diferite, cum se întîmplă în cazul: $3^2 + 4^2 = 5^2$. Există triunghiuri unde numai o singură latură se bucură de toate cele trei proprietăți, cum este exemplul: $120^2 + 209^2 = 241^2$, unde 120 este multiplu de 3; 4 și 5.

5°. **Proprietăți geometrice.** Putem deduce cîteva proprietăți ale numerelor pitagorice dîndu-le și o interpretare geometrică. În acest scop voi introduce o nouă denumire. Fie α un unghi ascuțit dintr-un triunghi pitagoric. Îl numesc pe α, *unghiul capabil pentru numere pitagorice.* Relativ la acest unghi facem două observări:

1° Nu toate triunghiurile care au același unghi α sînt pitagorice. De exemplu: unghiul α care aparține triunghiului cu laturile de 3; 4 și 5 aparține și triunghiului cu laturile $3\sqrt{2}$, $4\sqrt{2}$ și $5\sqrt{2}$, care nu este pitagoric; 2° Nu orice unghi poate face parte dintr-un triunghi pitagoric. De exemplu: unghiului de 30° nu-i corespunde nici un triunghi pitagoric, fiindcă el aparține triunghiului cu laturile 1; $\frac{1}{2}$ și $\frac{\sqrt{3}}{2}$, pe care nu le putem amplifica în așa fel ca toate să devină raționale.

1. Să scoatem în evidență o nouă proprietate a numerelor pitagorice dîndu-le și o interpretare geometrică. *Dacă unghiurile* α *și* α' *sînt capabile pentru numere pitagorice atunci și suma lor* $\alpha + \alpha'$ *este un unghi capabil pentru numere pitagorice.*

Demonstrație. Fie a, b, c și a', b', c' laturile triunghiurilor pitagorice cărora le aparțin unghiurile α și α'. Ținînd seama că c și c' sînt ipotenuze, avem relațiile: $a^2 + b^2 = c^2$; $a'^2 + b'^2 = c'^2$; $\operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{b}$; $\operatorname{tg}\alpha' = \frac{a'}{b'}$, unde $AB = c$, $BC = a$, $AC = b$, $AB' = c'$, $B'C' = a'$, $A'C' = b'$ (fig. 4).

Pentru a calcula laturile unui triunghi dreptunghic care are un unghi ascuțit format de suma $\alpha + \alpha'$ calculăm $\operatorname{tg}(\alpha + \alpha')$:

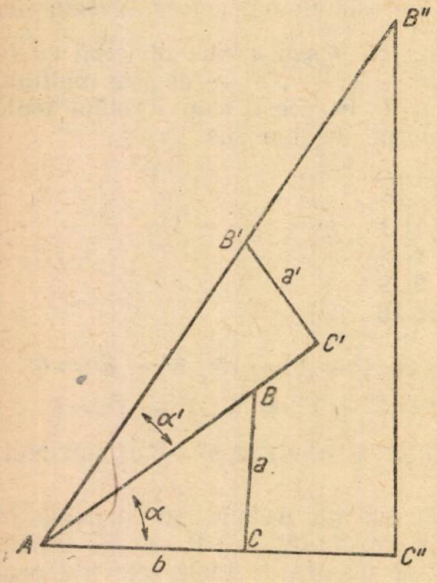


Fig. 4.

$$\operatorname{tg}(\alpha + \alpha') = \frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\alpha'}{1 - \operatorname{tg}\alpha \operatorname{tg}\alpha'} = \frac{\frac{a}{b} + \frac{a'}{b'}}{1 - \frac{a}{b}\cdot\frac{a'}{b'}} = \frac{ab' + a'b}{bb' - aa'}$$

Fie $AC''B''$ triunghiul căruia îi aparțin catetele $ab' + a'b$ și $bb' - aa'$ (care sînt numere raționale, fiind expresii raționale de numere raționale) să arătăm că și ipotenuza este un număr rațional. În acest scop să calculăm ipotenuza AB'' cu ajutorul teoremei lui Pitagora. Avem: $AB''^2 = (ab' + a'b)^2 + (bb' - aa')^2$. După efectuarea calculelor și o grupare convenabilă a termenilor, avem:

$$AB''^2 = a^2(b'^2 + a'^2) + b^2(b'^2 + a'^2) = (a^2 + b^2)(a'^2 + b'^2) = c^2 \cdot c'^2$$

Deci, $AB'' = c.c'$, care este o expresie rațională. Unghiului $\alpha + \alpha'$ îi aparține un triunghi pitagoric cu laturile $ab' + a'b$, $bb' - aa'$, cc'. Aceasta înseamnă că din două soluții cu laturi neproporționale ale ecuației $x^2 + y^2 = z^2$, am format una nouă care are laturi neproporționale cu primele două.

Observare. Era de așteptat ca să presupunem, că $\alpha + \alpha' < 90°$. N-am presupus acest lucru în mod intenționat, fiindcă pentru $\alpha + \alpha' > 90$ se formează un unghi suplimentar căruia îi aparțin triunghiuri pitagorice.

În mod analog, se poate arăta că diferența unghiurilor α și α' este de asemenei un unghi capabil pentru numere pitogorice.

Mai general, putem arăta din aproape în aproape, *că suma alegbrică a n unghiuri* $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots \alpha_n$ *capabile pentru numere pitagorice, este de asemenea un unghi capabil pentru numere pitagorice.*

O altă consecință — de care mă voi folosi mai tîrziu — este cazul particular cînd aceste unghiuri sînt egale. Putem enunța că: *dacă* α *este un unghi capabil pentru numere pitagorice, atunci și unghiul* $n\alpha$ *este de asemeni capabil pentru numere pitagorice.*

O aplicație a acestei proprietăți o întîlnim la compunerea unor exerciții de trigonometrie, ca de exemplu:

Să se calculeze sin $(\alpha + \beta + \gamma)$ *știind că* $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $\sin \beta = \frac{5}{13}$ și $\sin \gamma = \frac{7}{25}$.

În acest exercițiu α, β, γ sînt unghiuri capabile pentru numere pitagorice, urmează că și $\alpha + \beta + \gamma$ este un unghi de același tip; de aceea obținem pentru sin $(\alpha + \beta + \gamma)$ drept rezultat un număr rațional.

II. Fie *ABC* un triunghi dreptunghic cu catetele *a, b* raționale și cu ipotenuza *c* irațională. Unghiul α opus catetei *a* nu este prin urmare, capabil pentru numerele pitagorice. *Să demonstrăm că dublul unghiului, adică* 2α *din triunghiul* $AB'C'$, *unde* $AB' = c^2$, $B'C' = 2ab$ *și* $AC' = b^2 - a^2$, *este un unghi capabil pentru numere pitagorice* (fig. 5).

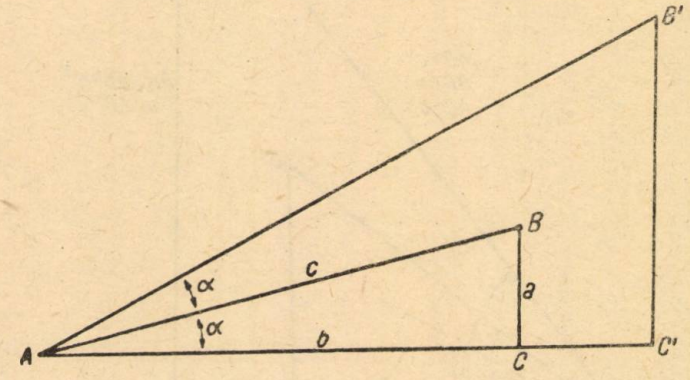


Fig. 5.

Demonstrație. Vom proceda similar, ca și în cazul precedent. Avînd ca ipoteză că $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$ este un număr rațional, vom calcula laturile unui triunghi care are un unghi ascuțit 2α. Presupunem pentru simplificare, că $2\alpha < 90^0$, deci $a < b$. Avem:

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2 \cdot \frac{a}{b}}{1 - \left(\frac{a}{b}\right)^2} = \frac{2ab}{b^2 - a^2}.$$

Să considerăm acum triunghiul dreptunghic $AC'B'$ (fig. 5, avînd $\sphericalangle B'AC = 2\alpha$, $C'B' = 2ab$ și $AC' = b^2 - a^2$. Aceste catete fiind raționale, să arătăm că și ipotenuza este rațională. Într-adevăr, $AB'^2 = (2ab)^2 + (b^2 - a^2)^2 = (b^2 + a^2)^2$, deci $AB' = b^2 + a^2 = c^2$ este un număr rațional. Se mai observă că ipotenuza triunghiului cu unghiul 2α este pătratul ipotenuzei triunghiului cu unghiul α. De asemeni, am obținut o interpretare geometrică a formulei $(b^2 + a^2)^2 = (b^2 - a^2)^2 + (2ab)^2$.

Dacă luăm în considerare proprietatea mai sus enunțată, pe baza căreia dacă α este unghi capabil pentru numere pitagorice, atunci și $n\alpha$ este un unghi de același tip, putem enunța mai general că *dacă* α *nu este unghi capabil pentru numere pitagorice, dar îi aparțin catete raționale cu ipotenuză irațională, atunci* 2α *și toți multiplii pari ai lui* α *sînt unghiuri capabile pentru numere pitagorice.*

Extinderea proprietății pentru unghiurile 3α *și* 4α. Este interesant să calculăm elementele triunghiului avînd unghiul 3α sau 4α (ipotezele asupra lui α fiind cele precedente, adică îi aparțin catetele a și b rațio-

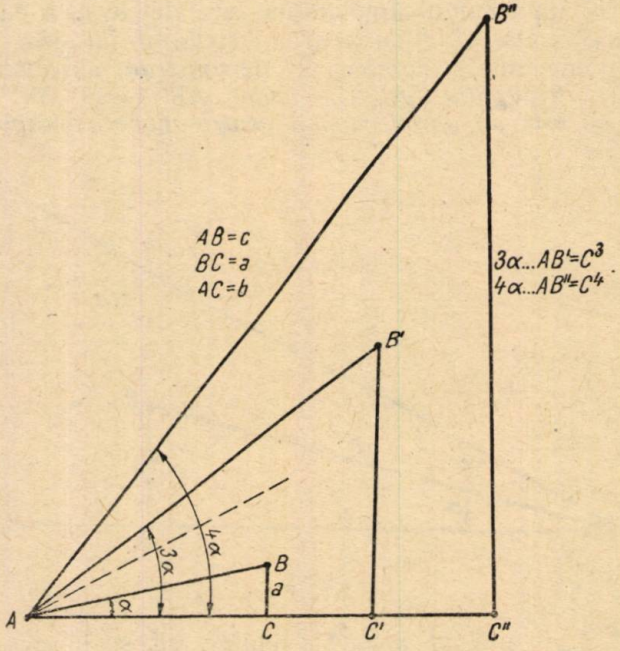


Fig. 6.

nale și o ipotenuză c irațională). După formulele cunoscute, avem:

$$\operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}^3\alpha}{1 - 3\operatorname{tg}^2\alpha} \quad \text{și} \quad \operatorname{tg} 4\alpha = \frac{4\operatorname{tg}\alpha - 4\operatorname{tg}^3\alpha}{1 + 6\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{tg}^4\alpha}.$$

Înlocuind în aceste formule $\operatorname{tg}\alpha = \frac{a}{b}$, obținem:

$$\operatorname{tg} 3\alpha = \frac{3ab^2 - a^3}{b^3 - 3a^2b} \quad \text{și} \quad \operatorname{tg} 4\alpha = \frac{4ab^3 - 4a^3b}{b^4 - 6a^2b^2 + a^4}.$$

Dacă calculăm ipotenuzele corespunzătoare acestor triunghiuri, obținem pentru 3α

$$AB'^2 = (3ab^2 - a^3)^2 + (b^3 - 3a^2b)^2 = (a^2 + b^2)^3 = (c^2)^3;\ AB' = c^3,$$

iar pentru 4α:

$AB''^2 = (4ab^3 - 4a^3b)^2 + (b^4 - 6a^2b^2 + a^4)^2 = (a^2 + b^2)^4 = (c^2)^4$, adică $AB'' = c^4$, (fig. 6) unde $BC = a$; $AC = b$; $AB = c$, $AB' = c^3$ și $AB'' = c^4$.

Prin urmare se observă, că ipotenuza triunghiului cu unghiul 3α este irațională, iar ipotenuza triunghiului cu unghiul 4α este rațională. Totodată se observă că ipotenuza triunghiului cu unghiul 3α este cubul (c^3) a ipotenuzei triunghiului cu unghiul α; iar ipotenuza triunghiului cu unghiul 4α este puterea a patra (c^4) a ipotenuzei triunghiului inițial (cu unghiul ascuțit α).

Generalizarea proprietății II. *Unghiul α fiind un unghi astfel că $n\alpha < 90^0$ și care face parte dintr-un triunghi cu catetele a, b, și ipotenuza c, există un triunghi dreptunghic avînd unghiul $n\alpha$ care va avea ca ipotenuză expresia* $(\sqrt{a^2 + b^2})^n = c^n$.

Dacă laturile a și b vor fi numere raționale, iar ipotenuza c irațională atunci ipotenuza triunghiului cu unghiul $n\alpha$ va fi rațională sau irațională după cum numărul n este par sau impar. Catetele triunghiului $n\alpha$ vor fi totdeauna raționale (fig. 7), unde $AB = c$ și $AB' = c^n$.

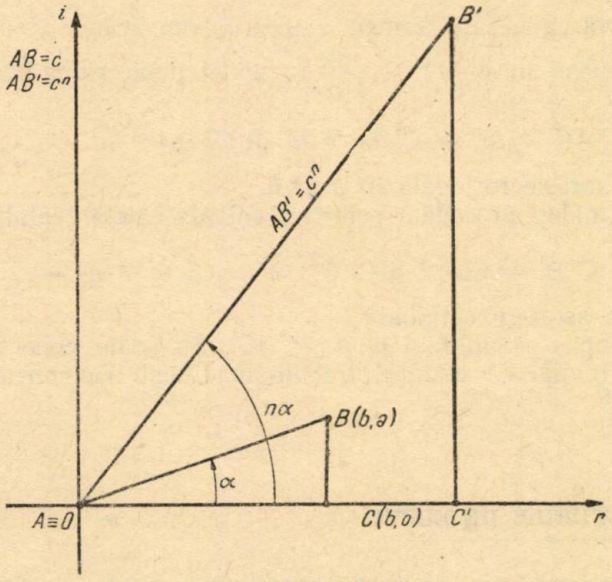


Fig. 7.

Pentru a demonstra această proprietate să plasăm triunghiurile în planul complex după cum arată fig. 7.

Punctul B este imaginea numărului $b + ia$ care sub forma trigonometrică este egal cu $c(\cos\alpha + i \sin\alpha)$. Fie B' imaginea numărului $(b + ia)^n$ Efectuînd ridicarea la putere sub formă trigonometrică obținem:

$$(b + ia)^n = [c(\cos\alpha + i \sin\alpha)]^n = c^n(\cos n\alpha + i \text{ siu } n\alpha).$$

Din această expresie se vede că triunghiul dreptunghic $AC'B'$ are unghiul $B'AC' = n\alpha$ și ipotenuza lui este $c^n = (\sqrt{a^2 + b^2})^n$. Pentru n par punem $n = 2p$ și avem $c^n = (\sqrt{a^2 + b^2})^{2p} = (a^2 + b^2)^p =$ număr rațional. Pentru n impar punem $n = 2p + 1$ și avem $c^n = (\sqrt{a^2 + b^2})^{2p+1} = (a^2 + b^2)^p \sqrt{a^2 + b^2} =$ număr irațional.

Spre a arăta că acest triunghi are catete raționale, le calculăm. Avem:

$$AC' = c^n \cos n\alpha \quad \text{și} \quad C'B' = c^n \sin n\alpha$$

și după formula lui Moivre:

$$\cos n\alpha = \cos^n \alpha \sin\alpha - C_n^2 \cos^{n-2}\alpha \sin^2\alpha + C_n^4 \cdot \cos^{n-4}\alpha \cdot \sin^4\alpha - \ldots$$
$$\sin n\alpha = C_n^1 \cos^{n-1}\alpha \sin\alpha - C_n^3 \cos^{n-3}\alpha \sin^3\alpha + C_n^5 \cos^{n-5}\alpha \sin^5\alpha = \ldots$$

Înlocuind $\cos\alpha$ și $\sin\alpha$ respectiv cu $\frac{b}{c}$ și $\frac{a}{c}$ avem:

$$AC' = c^n \left[\left(\frac{b}{c}\right)^n - C_n^2 \left(\frac{b}{c}\right)^{n-2} \left(\frac{a}{c}\right)^2 + C_n^4 \left(\frac{b}{c}\right)^{n-4} \left(\frac{a}{c}\right)^4 - \ldots \right]$$

Se observă că fiecare termen conține la numărător c^n întrucît avem o expresie omogenă în $(\frac{b}{c})$ și $(\frac{a}{c})$; astfel după simplificare ne rămîne

$$AC' = b^n - C_n^2 \, b^{n-2} \cdot a^2 + C_n^4 \cdot b^{n-4} \cdot a^4 - \ldots,$$

care este o expresie rațională în a și b.

În mod analog procedăm pentru a calcula cateta cealaltă și obținem:

$$C'B' = nb^{n-1} \cdot a - C_n^3 \cdot a^3 + C_n^5 \, b^{n-5} \cdot a^5 - \ldots$$

o expresie de asemeni rațională.

Am presupus că unghiul $n\alpha < 90^0$. Se poate generaliza și pentru $n\alpha > 90^0$, numai că enunțul trebuie modificat. Demonstrația însă, rămîne aceeași.

PENTRU CERCURILE DE ELEVI

PROPRIETĂȚI ALE TRIUNGHIULUI OARECARE ȘI ALE CERCULUI CIRCUMSCRIS

TUDOR ZAMFIRESCU, elev Ș. m. 22 București

Printr-un punct M, de pe cercul O, în care se află înscris triunghiul ABC, se duc trei drepte care taie cercul a doua oară în A_m, B_m, C_m astfel ca unghiul $A_m MB_m$ să fie egal cu unghiul ACB și unghiul $B_m MC_m$ să fie egal cu unghiul CAB.

1. Triunghiurile *ABC* și $A_mB_mC_m$ sînt egale deoarece au laturile egale subîntinzînd arce egale (fig. 1).

2. Dreptele AA_m, BB_m, CC_m sînt paralele deoarece arcele: $A_m B = AB_m$ și $B_m C = BC_m$ fiind cuprinse între coarde egale.

3. Laturile *AB, BC, CA* se întîlnesc respectiv cu A_mB_m, B_mC_m, C_mA_m în trei puncte pe aceeași dreaptă Δm, deoarece *A* și A_m, *B* și B_m, *C* și C_m admit o mediatoare comună care este axa lor de simetrie, pe care

se întîlnesc drptele simetrice AB *cu* $A_m B_m$, BC cu $B_m C_m$ și CA cu $C_m A_m$, (Δ_m este și axa de omologie a tr.ABC și tr. $A_m B_m C_m$).

4. Cînd M este mobil pe cerc, dreapta Δ_m variază trecînd printr-un punct fix și anume prin centrul O al cercului, fiind mediatoarea coardelor AA_m, BB_m, CC_m, paralele.

5. Dacă fasciculul dreptelor MA_m, MB_m, MC_m se rotește în jurul punctului M într-un sens anumit, de un unghi dat, dreapta Δ_m se rotește

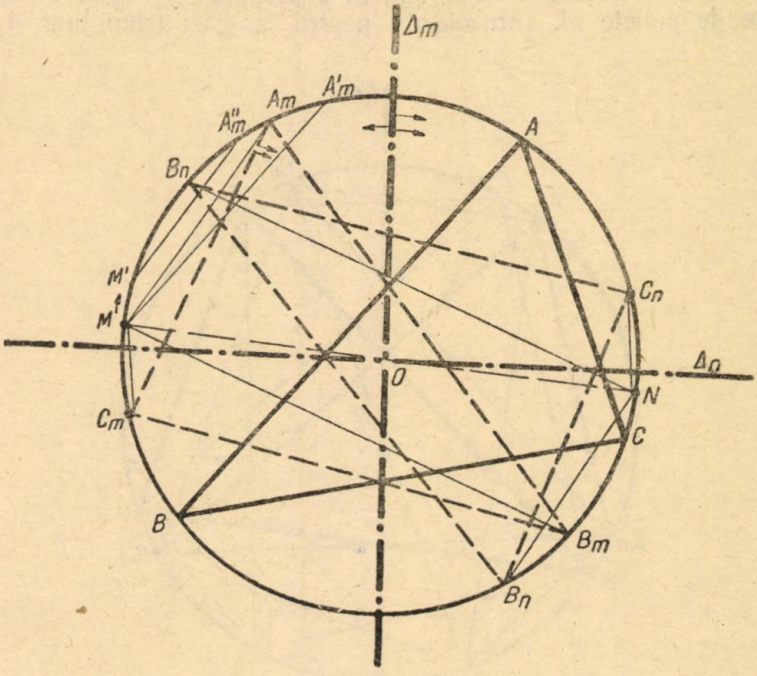


Fig. 1.

în același sens în jurul lui O, de același unghi. Într-adevăr, dacă prin rotire A_m vine în A'_m atunci $\overset{\frown}{AA_m}$ devine $\overset{\frown}{AA'_m} = \overset{\frown}{AA_m} - \overset{\frown}{A_m A'_m}$ astfel că arcul dintre Δ_m și A, în loc de $\frac{\overset{\frown}{AA_m}}{2}$ este $\frac{\overset{\frown}{AA_m} - \overset{\frown}{A_m A_m}}{2}$, deci Δ_m s-a rotit, îndepărtîndu-se de M cu un unghi egal cu $\frac{\overset{\frown}{A_m A_m'}}{2}$ care reprezintă în același timp și măsura unghiului cu care s-a rotit raza MA_m.

6. Dacă razele fasciculului M (A_m, B_m, C_m) își păstrează direcția inițială, cînd M se deplasează pe cerc cu un arc MM' axa Δ_m se rotește în sens contrar de un unghi egal cu $\frac{\overset{\frown}{M'M}}{2}$ Într-adevăr, paralela din M' la MA_m taie cercul în A''_m astfel că $\overset{\frown}{MM'} = \overset{\frown}{A_m A''_m}$ și deci arcul dintre Δ_m și A

în loc de $\frac{AA_m}{2}$ este $\frac{\overset{\frown}{AA_m} + \overset{\frown}{A_mA''_m}}{2}$, deci Δ_m s-a rotit, apropiindu-se de M cu unghiul corespunzător arcului $\frac{\overset{\frown}{A_mA''_m}}{2} = \frac{\overset{\frown}{MM'}}{2}$

7. Pentru două puncte M și N diametral opuse și avînd direcțiile razelor fasciculelor respective aceleași, dreptele corespunzătoare Δ_m și Δ_n sînt perpendiculare. Este o consecință imediată a celor arătate la 6.

8. Pentru un triunghi ABC dat, la o dreaptă Δ_m dată, corespunde o infinitate de puncte M. Într-adevăr, pentru a găsi triunghiul $A_m B_m C_m$

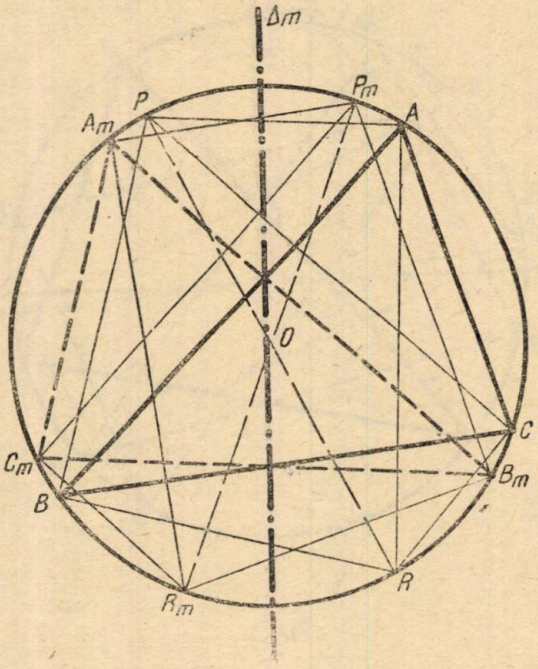


Fig. 2.

este suficient a duce perpendicularele din A, B și C pe Δ_m. Deci tr. $A_m B_m C_m$ este unic. Dar orice punct M de pe arcul $A_m C_m$ îndeplinește condițiile impuse inițial.

9. Pentru un tr. ABC dat, la o dreaptă dată Δ_m corespunde un singur punct M la care fasciculul M (A_m, B_m, C_m) să aibă o orientare dată, deoarece prin A se poate duce o singură paralelă la o direcție dată.

10. Paralele duse din A, B și C, respectiv la laturile $B_m C_m$, $C_m A_m$ și $A_m B_m$ și paralele duse din A_m, B_m, C_m la BC, CA, AB, concură pe cercul O în două puncte P și P_m (fig. 2). Într-adevăr, paralelele din A și B la $B_m C_m$ și $C_m A_m$ fac un unghi egal cu suplimentul unghiului $A_m C_m B_m = \sphericalangle ACB$, adică intersecția lor este pe cerc. Unind acest punct P cu C, avem $\sphericalangle BPC = \sphericalangle BAC = \sphericalangle B_m A_m C_m$ și cum au laturile orientale în același sens iar $BP \parallel A_m C_m$, rezultă că $PC \parallel A_m B_m$. În mod analog se

demonstrează că și paralele din A_m, B_m, C_m, la laturile tr. ABC concură pe cercul O.

11. Perpendicularele duse din A, B, C pe laturile tr. $A_m B_m C_m$ și din A_m, B_m, C_m pe laturile tr. ABC sînt concurente pe cercul O, respectiv în R și R_m (triunghiurile sînt ortologice, cu centrele de ortologie în punctele R și R_m). Într-adevăr $\sphericalangle BRA = \sphericalangle A_m C_m B_m$ avînd laturile perpendiculare și deci $\sphericalangle BRA = \sphericalangle ACB$, prin urmare R este pe cercul O; unghiul ARC avînd $AR \perp B_m C_m$ și fiind egal cu $\sphericalangle ABC = \sphericalangle A_m B_m C_m$ rezultă că avem și $CR \perp A_m B_m$. Analog se demonstrează că și R_m este pe cercul O.

12. Dreapta PP_m este perpendiculară pe $\triangle_m$ căci se observă ușor că P și P_m sînt simetrice față de $\triangle_m$.

13. Dreapta RR_m a celor două centre de ortologie este de asemenea perpendiculară pe $\triangle_m$, , căci perechile de puncte R cu P și R_m cu P_m

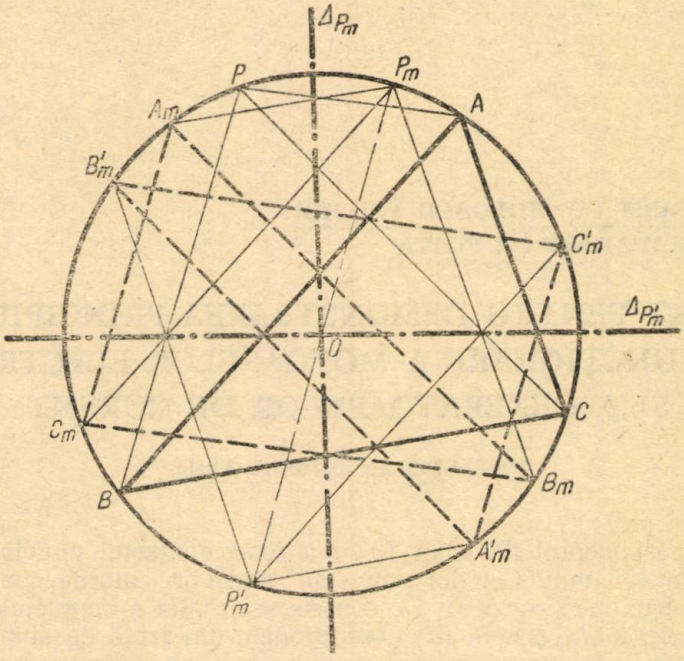


Fig. 3.

fiind diametral opuse, iar P și P_m fiind simetrice față de Δ_m care trece prin O, atunci R și R_m sînt de asemenea simetrice față de $\triangle_m$.

14. Pentru un punct P și un triunghi ABC în condițiile de la 10, există două triunghiuri $A_m B_m C_m$ (fig. 3). Într-adevăr unind un punct oarecare P de pe cerc cu A, B, C se pot construi două triunghiuri $A_m B_m C_m$ și $A'_m B'_m C'_m$ care să aibă laturile egale cu ale tr. ABC și paralele cu PA, PB, PC pentru că, într-un cerc se pot construi două coarde egale și paralele cu o direcție dată. Se vede ușor că cele două triunghiuri $A_m B_m C_m$ și $A'_m B'_m C'_m$ sînt simetrice în raport de centrul O.

15.Pentru un punct P și un tr. ABC în condițiile de la 10 — există două puncte P_m și P'_m căci pentru triunghiurile $A_mB_mC_m$ și A'_m B'_m C'_m de la 14 se pot construi punctele P'_m și P_m așa cum s-a arătat la 10.

16. Punctele P_m și P'_m sînt diametral opuse căci spre a le găsi se duce prin A_m și A'_m cîte o paralelă la BC ale căror intersecții cu cercul O sînt P_m și P_m' Cum A_m și A'_m sînt diametral opuse, P_m și P'_m vor fi de asemenea diametral opuse.

17. Dreptele $\triangle p_m$ și $\triangle p'_m$ sînt perpendiculare căci ele corespund la două puncte P_m și P'_m diametral opuse, care sînt vîrfurile a două fascicule P_m (A_m, B_m, C_m) și P'_m (A'_m, B'_m, C'_m) ale căror raze au respectiv aceleași direcții, conform celor arătate la 7.

18. Dacă se consideră că tr. ABC nu este înscris în arcul O, ci este un triunghi oarecare în planul acestuia, atunci tr. A_m B_m C_m, construit în condițiile enunțului inițial este asemenea cu tr. ABC. Aceasta reiese din enunț.

SA CONSTRUIM CU MIJLOACE PROPRII
MODELE ȘI APARATE DE FIZICA

APARAT PENTRU DEMONSTRAREA PRINCIPIULUI DE FUNCȚIONARE A MOTOARELOR ELECTRICE ȘI A GENERATOARELOR DE CURENT

Prof. ȘTEFAN BUCȘIA Avrig

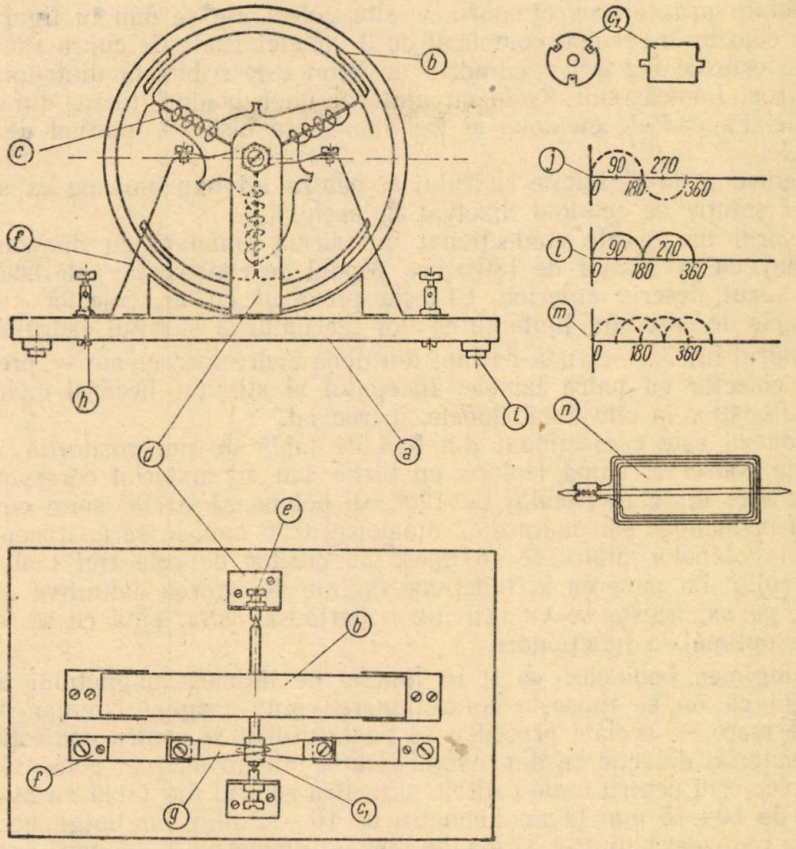
Pe postamentul de lemn (a) s-a fixat magnetul circular (b) cu diametrul de 155 mm. Cei doi poli s-au vopsit în culorile convenționale (N ~ albastru, iar S ~ roșu). De o parte și de alta a magnetului circular s-au fixat cele două console (d) confecționate din tablă de aluminiu, care sînt prevăzute în partea superioară cu cîte un șurub-lagăr pentru rotor (e) și cu cîte o piuliță de fixare. În cele două găuri conice cu un unghi de aproximativ 45°, se rotesc capetele ascuțite ale axului rotor (cadrele). Am adoptat acest sistem pentru a reduce cît mai mult forța de frecare și a permite o înlocuire cît mai rapidă, în cursul lecției, a celor patru cadre-rotor.

Suporții (f) tot din tablă de aluminiu susțin cele două perii (g) confecționate din tablă de alamă și fixate prin două șuruburi. La baza acestor suporți se găsesc și cele două borne de contact (h). În cele patru colțuri de jos ale postamentului de lemn s-au prins patru dopuri de cauciuc (de la sticle de penicilină) (i) pentru amortizarea trepidațiilor în timpul funcționării aparatului.

Rotoarele

Drept rotoare ale acestui aparat se folosesc succesiv cadrele notate cu numerele 1—3 şi apoi rotorul cu miez de fier.

Cadrul nr. 1 este confecţionat din sîrmă emailată cu diametrul 0,3 mm,



Aparat pentru demonstrarea principiului de funcţionare al motoarelor electrice şi al generatoarelor de curent.

n	cadrul nr. 2	f	Suporţi periî de colectare
m, l, j	Grafice de curent, obţinut cu cadrele nr. 1, 2 şi 3	e	Şurub-lagăr pentru rotor, cu piuliţă de fixare
i	Dopuri de amortizare	d	Console, suporţi lagăr
h	Borne de contact	c	Rotor cu coletor
g	Perii de colectare	b	Magnet circular cu 2 poli-stator
		a	Postament din lemn

cu un număr de 90 spire. Se poate realiza prin bobinarea sîrmei pe un şablon de lemn sau cu ajutorul a patru cuie bătute pe o scîndurică după forma pe care trebuie să i-o dăm.

Diametrul exterior al cadrului şi al rotorului de tablă, pentru a obţine rezultate cît mai bune, trebuie să fie cît mai apropiat de diametrul interior

al magnetului pe care-l utilizăm. Executînd cu grijă aceste cadre vom căuta să avem o diferență cît mai mică, de 1—3 mm între aceste diametre.

După bobinare, prin cadru se introduce axul cu cele două colectoare inel, de o parte și de alta a lui. Se matisează cadrul astfel realizat cu un firișor de bumbac și se lipește cu cositor începutul și sfîrșitul la cele două inele colector.

Detalii asupra confecționării acestor colectoare se dau în figura (C_1) pentru colectorul cel mai complicat cu 3 lamele. Tabla de cupru sau alamă folosită este de 0,2 mm; cilindrul de lemn este o bucată dintr-un creion mai gros. Lamele sînt fixate cu ajutorul unor bolduri tăiate din ace cu gămălie. La cadrele cu două și trei lamele se lasă un interval de 1 mm între ele.

Pentru a da rigiditate cadrului și pentru a-l fixa bine pe ax se folosește o soluție de celuloid dizolvat în acetonă.

Cadrul nr. 2 este confecționat din sîrmă emailată cu diametrul de 0,35 mm, cu un număr de 130 spire. Modul de construcție este același ca și la cadrul descris anterior. El este prevăzut cu un colector cu două semi-inele de care sînt lipite cu cositor începutul și sfîrșitul cadrului.

Cadrul nr. 3 — constă de fapt din două cadre încrucișate — prevăzute cu un colector cu patru lamele. Începutul și sfîrșitul fiecărui cadru este lipit cu cositor la cîte două lamele, încrucișat.

Rotorul este confecționat din fîșii de tablă de fier cositorită, dintr-o cutie de conserve. După izolare, cu hîrtie sau alt material corespunzător, pe cele trei brațe în decalaj de 120°, se bobinează 3×96 spire cu sîrmă izolată în bumbac sau mătase cu diametrul 0,35 mm, în serie. Începutul și sfîrșitul bobinelor alăturate se lipesc cu cositor de cele trei lamele ale colectorului. La punerea în funcțiune înainte de fixarea definitivă a colectorului pe ax, acesta se va roti într-o parte sau alta, pînă ce se va găsi poziția optimă de funcționare.

Lungimea bobinelor va fi în funcție de lățimea magnetului utilizat. În cazul că nu se reușește confecționarea unui magnet circular de deschidere mare — același procedeu se poate utiliza și pentru confecționarea unui material didactic cu dimensiuni reduse într-un magnet potcoavă.

Colectorul pentru toate cadrele și pentru rotorul din tablă va avea lungimea de 10—15 mm la un diametru de 10—12 mm, iar lungimea axului care se realizează dintr-o sîrmă de oțel cu diametrul 3—4 mm, ascuțit la capete — este de asemenea determinat de lățimea magnetului și lungimea colectorului.

FOLOSIREA APARATULUI

I. Demonstrarea prinicipiului de funcționare a motoarelor electrice de curent continuu

Cunoașterea principiului de construcție și de funcționare a celui mai simplu motor electric — aparat care transformă energia electrică în energie mecanică, precum și a generatoarelor de curent electric — aparate care transformă energia mecanică în energie electrică — prezintă dificultăți destul de mari, cînd nu dispunem de un material didactic potrivit.

Folosind acest material am reușit a face pe elevi să înțeleagă pe deplin construcția și modul de funcționare al motoarelor electrice și al generatoarelor de curent.

Experiența 1.

Mișcarea cadrului străbătut de curent, cînd acesta se găsește într-un cîmp magnetic sau electromagnetic.

Din experiențe anterioare elevii trebuie să cunoască mișcarea conductorului mobil prin care trece curent, cînd acesta se găsește într-un cîmp magenitc, precum și regula mîinii stîngi pentru determinarea acestei mișcări.

Se folosește cadrul nr. 1 prevăzut de o parte și de alta cu cele două inele.

Se desface piulița de fixare și șurubul-lagăr opus periuțelor. Se introduce cadrul nr. 1. Se strînge șurubul-lagăr și se fixează piulița în așa fel, încît să se poată roti cu ușurință. Folosind o sursă de curent, o baterie de lanternă sau un acumulator de 2—6 volți, legăm sursa la una din borne, iar cu al doilea pol, la care legăm un conductor — de preferință liță, al cărui capăt este bine curățat — atingem ușor colectorul opus periuțelor.

Cu ajutorul acestui cadru demonstrăm:

a) Rotirea cadrului străbătut de curent în cîmpul magnetic și așezarea lui perpendicular pe liniile de forță magnetică într-o poziție neutră.

b) Cadrul scos din poziția neutră printr-o rotație într-o parte sau alta, revine în aceiași poziție.

c) Prin schimbarea sensului la curent, polii magnetici rămînînd neschimbați, se demonstrează că sensul mișcării cadrului depinde de sensul curentului.

d) Prin schimbarea sensului la curent în poziția neutră, cadrul se învîrtește cu încă 180°. Porțiunile de cadru colorate în roșu și albastru își vor schimba locurile.

Cu ajutorul unui schimbător de contacte potrivit pentru a inversa curentul în cadru, în fiecare moment neutru, se poate realiza o mișcare de rotație continuă.

Experiența 2

Obținerea unei rotiri continue a cadrului prevăzut cu un colector cu două semi-inele.

Înainte de efectuarea acestei experiențe, elevii trebuie să cunoască rolul colectorului cu două semi-inele, acela de a inversa automat sensul curentului după fiecare rotire cu 180° a cadrului, cînd acesta ajunge în poziția neutră. Se poate folosi cu deplin succes modelul de cadru cu colector de două semi-inele indicat de metodici și pe care-l putem confecționa tot prin mijloace proprii.

Se introduce în același mod în aparat, cadrul nr. 2 avînd grijă ca acesta să nu se găsească în poziție neutră. Legat de sursa de curent se demonstrează rotirea continuă a cadrului datorită colectorului care schimbă, după fiecare rotire 180° (la momentul potrivit în punctele neutre), sensul curentului în cadru. Cu ajutorul unui reostat se reglează curentul pentru a obține o mișcare cît mai înceată care să poată fi observată de elevi.

Se explică neuniformitatea mișcării acestui cadru, precum și continuitatea mișcări datorită inerției la trecerea acestuia prin punctele neutre.

Experiența 3

Demonstrarea unei mișcări mult mai regulată cu ajutorul a două cadre încrucișate.

Se introduce în aparat cadrul nr. 3; se face legătura la curent. Se explică modul de funcționare și se observă mișcarea mult mai uniformă datorită evitării punctelor neutre.

Experiența 4

Demonstrarea funcționării unui rotor cu miez de fier.

Se introduce în aparat rotorul cu 3 bobine pe miez de fier. Se explică rolul miezului de fier, care mărește foarte mult randamentul motorului prin conducerea liniilor de forță magnetică spre bobinele prin care trece curent.

De asemenea intercalat în serie cu un ampermetru în timpul funcționării, la o ușoară apăsare pe ax, se poate arăta creșterea curentului în circuit la sarcină mai mare.

II. Demonstrarea modului de funcționare a generatoarelor de curent

Experiența 1

Obținerea curentului alternativ.

Montînd în aparat cadrul cu colectorul prevăzut cu cele două inele și învîrtindu-l, se poate pune în evidență, cu ajutorul unui galvanometru sensibil, apariția curentului alternativ reprezentat grafic prin (*j*).

Rotirea se poate face cu ajutorul unui fir înfășurat pe ax, de care tragem antrenînd în mișcare de rotație uniformă cadrul respectiv sau prin alunecarea degetului pe ax.

Experiența 2

Obținerea curentului continuu pulsant.

Procedăm în același fel, montînd cadrul nr. 2. Prin învirtirea acestuia obținem curentul continuu pulsant reprezentat grafic prin (*l*). Se explică rolul colectorului cu două semi-inele, care în acest caz transformă curentul alternativ obținut în cadru, în curent continuu în circuitul exterior.

Experiența 3

Obținerea unui curent pulsant fără puncte neutre.

Prin rotirea cadrului nr. 3 (cele două cadre încrucișate) obținem un curent continuu pulsant a cărui valoare zero dispare complet; este reprezentat grafic prin (*m*).

Experiența 4

Obținerea unui curent mult mai mare datorită miezului de fier.

Utilizînd rotorul cu miez de fier putem obține un curent care este capabil să aprindă un bec de 3,5 volți. Pentru aceasta în locul galvanometrului montăm becul, iar cu ajutorul unui fir — așa cum am arătat la experiențele anterioare — realizăm învîrtirea necesară pentru a produce acest curent.

Aparatul descris mai sus a fost prezentat în stare de funcționare la Consfătuirea pe țară din 30.III—1.IV a. c. a Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. ținută la Ploești.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3243

Să se construiască triunghiul ABC cunoscînd raza R a cercului circumscris, distanța de la centrul cercului circumscris pînă la mijlocul laturii BC și unghiul format de raza OA cu înălțimea AD a triunghiului.

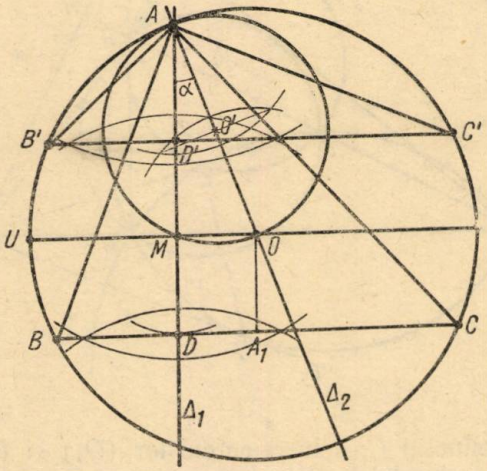
I. Mateescu, Giurgiu

Soluție. Fie ABC triunghiul înscris în cercul O. Diametrul cercului paralel cu BC taie înălțimea AD în M. Punctul M se află pe cercul de diametru OA, deoarece triunghiul AMO este dreptunghic.

Segmentul MD este egal cu OA_1; iar unghiul DAO este egal cu α cunoscut.

Rezultă următoarea construcție:

Luăm două drepte D_1 și D_2 care se taie în A și fac între ele unghiul α



cunoscut. Pe D_2 măsurăm OA egal cu R și din O ca centru descriem cercul circumscris triunghiului căutat. Descriem apoi, cercul de diametru OA care taie pe D_1 în M și luăm pe D_1 punctul D astfel ca MD să fie egal cu segmentul dat OA_1. Construim perpendiculara în punctul D pe dreapta D_1 care taie cercul O în punctele B și C care sînt celelalte două vîrfuri ale triunghiului căutat.

Discuție. Problema admite două soluții deoarece punctul simetric cu D față de diametrul UV corespunde și el problemei.

Mai observăm că triunghiul $AB'C'$ are unghiul din A obtuz, iar ABC are unghiul din A ascuțit. Rezultă deci că $AD \geqslant AM$; $\sphericalangle BAC \leqslant 90^0$; iar dacă $AD \leqslant AM$; $\sphericalangle BAC \geqslant 90^0$.

Problema 3245

În cercul O se duce diametrul fix BH. Fie M, P două puncte mobile pe cercul O, iar O_1, O_2, O_3 centrele cercurilor circumscrise triunghiurilor OPH,

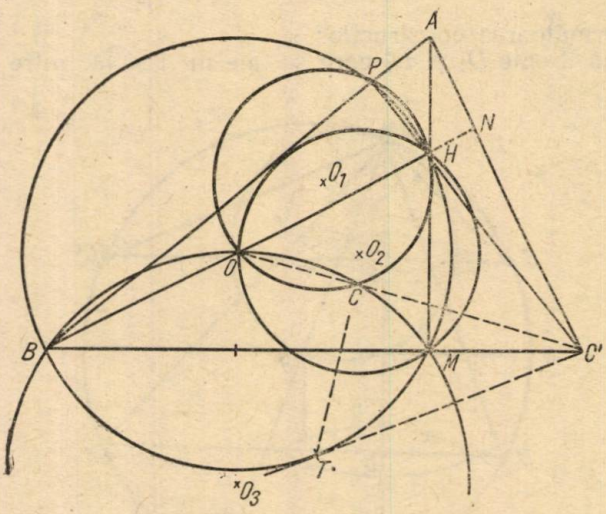
OHM, OMB. Cercurile (O_1), (O_2) *se taie a doua oară în C. Să se arate că:*

1. *Cercurile* (O_2) *și* (O_3) *sînt ortogonale;* 2. *AN fiind perpendiculara dusă din intersecția dreptelor BP, MH pe BH, să se arate că dreptele BM, PH, OC, AN sînt concurente.*

N. C. Ciomu

Soluția I-a. Considerînd cercul (O) drept cerc fundamental de inversiune, cercurile (O_2) și (O_3) sînt transformatele dreptelor MH, BM; însă $BM \perp MH$, căci BH este diametru, prin urmare transformatele lor sînt cercuri ortogonale, deoarece inversarea conservă unghiurile.

Cercul (O_1) este transformatul dreptei PH, care întîlnește dreapta BM



într-un punct C'; punctul C, comun cercurilor (O_1) și (O_3) este inversul punctului C', comun dreptelor PH, BM; atunci C se află pe OC', deci dreapta OC trece prin punctul comun lui BM și PH.

Unind A cu C', dreptele AM, BH, $C'H$ sînt înălțimi în triunghiul ABC', deci $AC' \perp BH$. Atunci AC' se confundă cu AN căci din A se poate duce o singură perpendiculară peBN. Deci AN trece prin punctul comun dreptelor BM, PH, OC.

Soluția II-a. Fie A (BP, MH) și C' (BM, PH). Unind A cu C' se observă că AM, $C'P$ sînt înălțimi în triunghiul ABC'; atunci $BH \perp AC'$, deci AC' se confundă cu AN și prin urmare BM, PH, AN sînt concurente.

Cercurile (O_2), (O_3) au centrele pe mediatoarele coardelor perpendiculare MH, MB respectiv, deci razele lor sînt perpendiculare; urmează că $\sphericalangle O_2\, OO_3$ e un unghi drept și deci, (O_2), (O_3) sînt ortogonale. PH este coardă comună cercurilor (O), (O_1), iar BM este coardă comună cercurilor (O), (O_3); rezultă că punctul C' are puteri egale față de (O), (O_1) și de (O), (O_3), deci puteri egale și față de (O_1) și (O_3); prin urmare se află pe axul lor radical. Urmează că OC, axul radical al cercurilor (O_1), (O_3) trece de asemeni prin C'.

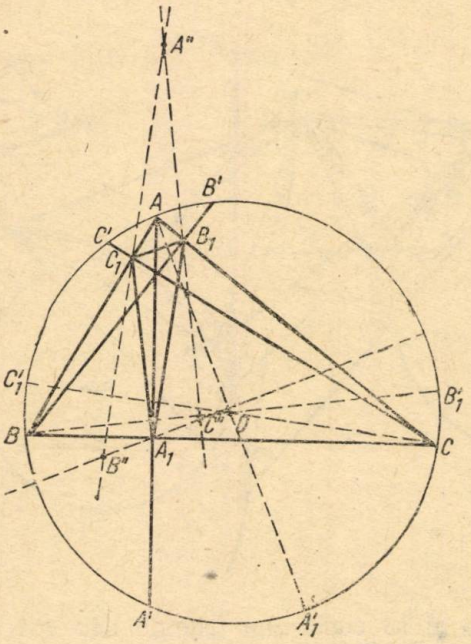
Problema 3264

Triunghiul A"B"C" format din întretăierea dreptelor lui Simson ale punctelor A', B', C' unde înălțimile triunghiului ABC; AA_1, BB_1, CC_1 taie cercul său circumscris, este ortologic cu triunghiul ABC și omotetic cu triunghiul A_1 B_1 C_1.

M. Cuconea, București

Soluție. — Fie A_1', B_1', C_1' punctele în care razele *AO*, *BO*, *CO* duse în cercul circumscris prin vîrfurile triunghiului retaie acest cerc.

Conform teoremei: într-un triunghi înălțimea și diametrul cercului



circumscris ce trec prin același vîrf al triunghiului sînt drepte *izogonale*, dreptele *AA'* și AA_1' precum și analoagele sînt izogonale.

Într-un triunghi *ABC*, dreapta lui *Simson* a unui punct *P* este perpendiculară pe izogonala AP_n a dreptei *AP*. Conform acestei proprietăți dreapta lui Simson *B"C"* a punctului *A'*, este perpendiculară pe AA_1' și analog *C"A"* și *A"B"* sînt respectiv perpendiculare pe BB_1' și CC_1'. Cum AA_1', BB_1', CC_1' sînt perpendicularele coborîte din vîrfurile triunghiului *ABC* respectiv pe laturile corespunzătoare ale triunghiului *A"B"C"* și aceste perpendiculare sînt concurente în *O* și perpendiculare din vîrfurile triunghiului *A"B"C"* pe laturile corespunzătoare ale triunghiului *ABC* vor fi concurente, deci triunghiurile sînt ortologice.

Conform unei teoreme, razele *AO*, *BO*, *CO* sînt respectiv perpendiculare pe laturile B_1C_1, C_1A_1, A_1B_1 ale triunghiului ortic $A_1B_1C_1$. Acest fapt demonstrează că laturile *A"C"*, B_1C_1 și analoagele, sînt paralelele adică, triunghiurile *A"B"C"* și $A_1B_1C_1$ sînt omotetice.

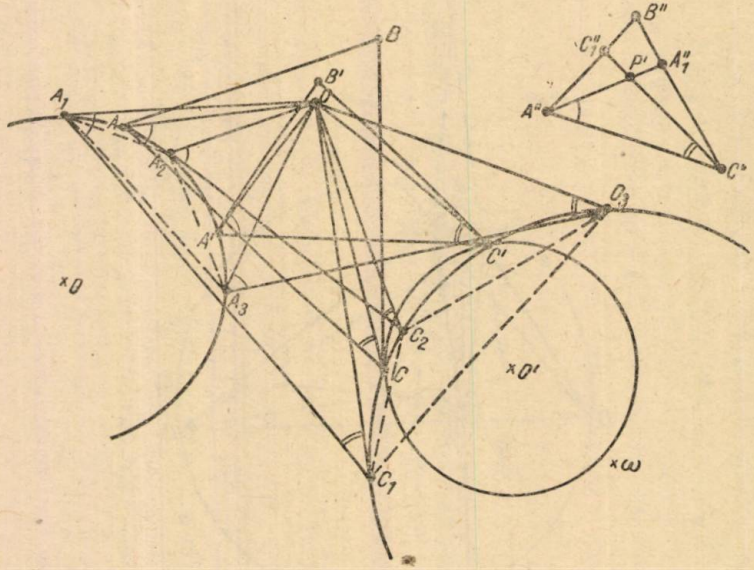
Problema 3271

Se dau în același plan, două cercuri O, O' și un punct P. Să se construiască triunghiul ABC asemenea cu un triunghi dat și care să aibă două vîrfuri pe cercurile O, O', iar P ca ortocentru.

Gh. Tudor, student, București

Soluție. — Fie triunghiul dat $A''B''C''$, iar P', ortocentrul său. În triunghiul căutat ABC, dacă P este ortocentrul său, atunci triunghiurile $A''P'C''$ și APC sînt asemenea.

Să construim deci, triunghiul APC. Să luăm pe cercul O punctele



arbitrare A_1, A_2, A_3 și să construim triunghiurile PA_1C_1, PA_2C_2, PA_3C_3 asemenea cu triunghiul $A''P'C''$.

Avem : $\sphericalangle A_1PA_2 = \sphericalangle C_1PC_2$, iar $\frac{A_1P}{A_2P} = \frac{C_1P}{C_2P}$; rezultă că $\frac{A_1A_2}{C_1C_2} = \frac{A_1P}{C_1P}$ (1).

Deasemeni, $\sphericalangle A_2PA_3 = \sphericalangle C_2PC_3$, iar $\frac{PA_2}{PA_3} = \frac{PC_2}{PC_3}$ deci $\frac{A_2A_3}{C_2C_3} = \frac{A_2P}{C_2P}$ (2).

Dar cum $\frac{A_1P}{C_1P} = \frac{A_2P}{C_2P}$, din (1) și (2) scoatem $\frac{A_1A_2}{C_1C_2} = \frac{A_2A_3}{C_2C_3}$ (3). Analog se arată că $\frac{A_1A_3}{C_1C_3} = \frac{A_2A_3}{C_2C_3} = \frac{A_1A_2}{C_1C_2}$.

Prin urmare, cînd punctul A_i ($i = 1, 2, 3,...$) descrie cercul O punctul C (tr. PA_iC_i și $A''P'C''$ sînt asemenea) descrie un cerc (ω) omotetic cu O.

Construcția. Luăm trei puncte arbitrare pe cercul O, *de ex.* A_1, A_2, A_3 și construim cercul (ω) prin punctele C_1, C_2 C_3. Acest cerc taie cercul O'

în punctele C, C'. Construim apoi triunghiurile PAC, $PA'C'$ asemenea cu triunghiul $A''P'C''$. Conform celor demonstrate, A, C' se găsesc pe cercul O. Punctele A, C și $(A'C')$ fiind găsite, triunghiul ABC poate fi construit. Luînd punctele A_1, A_2, A_3 pe O, cercul (ω) poate fi de asemenea construit, deoarece triunghiurile PA_1C_1, PA_2C_2; PA_3C_3 și $A''P'C''$ sînt asemenea, (ω) trecînd prin C_1, C_2, C_3.

Observări. 1) Dacă (ω) taie pe O' în două puncte — cazul figurii noastre — avem două soluții: ABC și $A'B'C'$.

2) Dacă (ω) taie pe O' într-un punct (tangente) atunci avem o soluție.

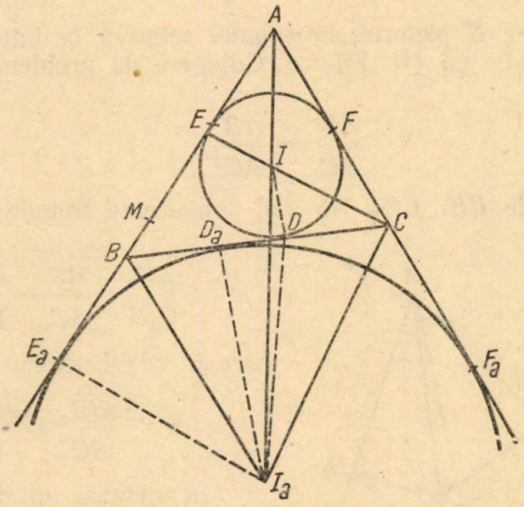
3) Dacă (ω) și O' n-au nici un punct comun, nu avem soluții.

Problema 3283

Să se construiască triunghiul ABC cînd se cunoaște semiperimetrul, o latură și unul din unghiurile ei alăturate. Cum se poate construi cercul înscris triunghiului fără a duce bisectoarele?

W. Priess, elev, Caransebeș

Soluție. — Fie I centrul cercului înscris în triunghiul ABC, iar E, F și D punctele de tangență ale laturilor triunghiului ABC la cercul (I). E_a, D_a, F_a sînt punctele de tangență ale cercului (I_a) exînscris triun-



ghiului ABC. Se observă că $BC = BD_a + D_aC$. Dar $BD_a = BE_a$, iar $CD_a = CF_a$. Deci $BC = BE_a + CF_a$ sau $AB + AC + BC = BE_a + AB + CF_a + AC$ și $AB + AC + BC = AE_a + AF_a$.

Insă $AE_a = AF_a$ și $AE_a = AF_a = \dfrac{AB + AC + BC}{2} = p$.

Fiindcă $AE_a = AF_a$ și $AE = AF$ avem $EE_a = FF_a$ sau $EB + BE_a = FC + CF_a$. Dar $EB = BD = BD_a + DD_a$, $BE_a = BD_a$ și $CF = CD$, iar $CF_a = CD_a = CD + DD_a$. Atunci avem: $BD_a + DD_a + BD_a = CD + CD + DD_a$ sau $BD_a = CD$.

Însă $EE_a = BD + BD_a = BD + CD = BC$ și $AE = AE_a - EE_a = p - BC$.

Construcție. Se ia pe o dreaptă (Δ) un segment $AE_a = p$. Din A se duce o semidreaptă Ax care să formeze cu semidreapta AE_a un unghi dat α. Pe Ax se ia un punct F_a, astfel ca $AF_a = AE_a = p$. Din E_a și F_a se ridică două perpendiculare respectiv pe (Δ) și Ax. Punctul de intersecție al perpendicularelor îl notăm cu I_a. Cu centrul în I_a descriem un cerc de rază IE_a. Pe segmentul AE_a luăm un punct B, astfel ca segmentul AB să fie egal cu o lungime dată. Din B ducem o a doua tangentă la cercul (I_a) care taie segmentul AF_a în C. Triunghiul ABC este triunghiul căutat. Din E_a și din F_a ducem un arc de cerc cu raza BC, care taie segmentele AB și AC respectiv în E și F. Perpendicularele din E și F respectiv pe AB și AC se taie în I care este centrul cercului înscris în triunghiul ABC.

Problema 3311

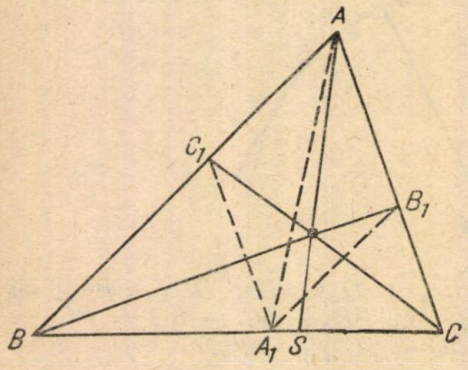
Se consideră un romb $AC_1A_1B_1$. Notînd cu B și C punctele în care laturile ce pleacă din A întîlnesc o dreaptă care trece prin vîrful A_1 opus lui A, să se arate că simediana din A a triunghiului ABC trece prin punctul de intersecție al diagonalelor patrulaterului BCB_1C_1.

N. C. Negoescu, Timișoara

Soluție. — Fie S piciorul simedianei relativă la latura BC a triunghiului ABC. Se știe că (*G. Țițeica*, Culegere de probleme de geometrie, nr. 583).

$$\frac{SB}{SC} = \frac{AB^2}{AC^2}. \tag{1}$$

Dacă cevienele BB_1, CC_1, AS sînt concurente trebuie să fie verificată teorema lui Ceva



$$\frac{AC_1}{C_1B} \cdot \frac{BS}{SC} \cdot \frac{CB_1}{B_1A} = 1,$$

care în cazul nostru se reduce la

$$\frac{SB}{SC} = \frac{BC_1}{CB_1}. \tag{2}$$

În virtutea lui (1), (2) avem:

$$\frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BC_1}{B_1C}$$

relație adevărată deoarece se poate deduce și prin înmulțirea egalităților

$$\frac{BA_1}{A_1C} = \frac{BC_1}{B_1C} \quad \text{și} \quad \frac{BA_1}{A_1C} = \frac{AB_1}{B_1C}$$

în care raportul $\frac{BA_1}{A_1C}$ se înlocuiește prin $\frac{AB}{AC}$.

Caz particular. Dacă $AC_1A_1B_1$ este pătrat, triunghiul ABC este dreptunghic, simediana AS devine înălțime și regăsim problema nr. 1104 din Culegerea de progleme mai sus amintită.

Proprietatea rămîne valabilă și în cazul în care BC traversează rombul $AC_1A_1B_1$.

Problema 3313

În tetraedrul $VABS$ înălțimea dusă din vîrful V face cu muchiile AV, BV, CV unghiurile α, β, γ iar piciorul ei O coincide iu centrul cercului înscris feței ABC. Să se arate că există relația:

$$\frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{AB\cdot AC}+\frac{\operatorname{tg}^2\beta}{BA\cdot BC}+\frac{\operatorname{tg}^2\gamma}{CA\cdot CB}=\frac{1}{OV^2}.$$

Gh. Dobrotescu, Predeal

Soluție. În triunghiul dreptunghi AOV (fig. 1):

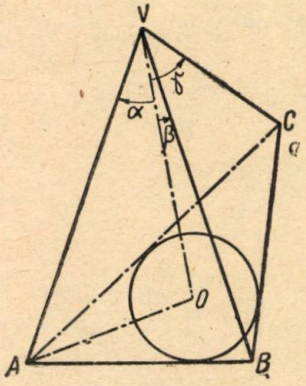


Fig. 1.

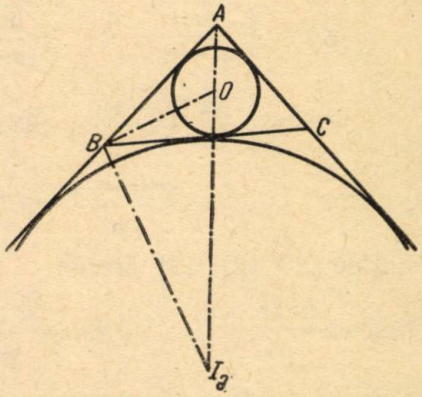


Fig. 2.

$$OA^2=OV^2\operatorname{tg}^2\alpha, \tag{1}$$

analog:

$$OB^2=OV^2\operatorname{tg}^2\beta, \tag{2}$$

$$OC^2=OV^2\operatorname{tg}^2\gamma. \tag{3}$$

Din triunghiul ABI_a (fig. 2) scoatem:

$$\frac{AI_a}{\sin ABI_a}=\frac{AB}{\sin AI_aC}=\frac{BI_a}{\sin\frac{1}{2}A}.$$

Dar $\measuredangle ABI_a=B+\frac{1}{2}(180^\circ-B)=90^\circ+\frac{1}{2}B$

$$\measuredangle AI_aB=180^\circ-\left(90^\circ+\frac{1}{2}B\right)-\frac{1}{2}A=\frac{1}{2}C,$$

deci:

$$AI_a = \frac{AB \cos \frac{1}{2} B}{\sin \frac{1}{2} C}.$$

Înlocuind totul în funcție de laturi, se obține:

$$AI_a = \sqrt{\frac{bcp}{p-a}}; \quad \text{analog } BI_a = \sqrt{\frac{ac\,(p-c)}{p-a}}.$$

Din trunghiul BOI_a (fig. 2) scoatem: $BI_a = OI_a \cos \frac{1}{2} C$, de unde $OI_a = a \sqrt{\frac{bc}{p\,(p-a)}}$.

Avem: $OA = AI_a - OI_a$.

$$OA = \sqrt{\frac{bcp}{p-a}} - a \sqrt{\frac{bc}{p\,(p-a)}} = (p - a) \sqrt{\frac{bc}{p\,(p-a)}},$$

$$OA = \sqrt{\frac{bc\,(p-a)}{p}}; \quad \text{deci: } OA^2 = \frac{ab\,(p-c)}{p}.$$

Analog găsim: $OB^2 = \frac{ac\,(p-b)}{p}$ și $OC^2 = \frac{ab\,(p-c)}{p}$.

Relațiile (1) (2), (3) devin:

$$\operatorname{tg}^2\alpha = \frac{bc\,(p-a)}{p \cdot OV^2}; \quad \operatorname{tg}^2\beta = \frac{ac\,(p-b)}{p \cdot OV^2}; \quad \operatorname{tg}^2\gamma = \frac{ab\,(p-c)}{p \cdot OV^2}.$$

Împărțind relațiile obținute prin $AB.AC = b.c$; analog $BA.BC = a.c.$ și $CA.CB = a.b.$ și adunînd membru cu membru, obținem:

$$\frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{AB \cdot AC} + \frac{\operatorname{tg}^2\beta}{BA \cdot BC} + \frac{\operatorname{tg}^2\gamma}{CA \cdot CB} = \frac{1}{OV^2}\left(\frac{p-a}{p} + \frac{p-b}{p} + \frac{p-c}{p}\right)$$

dar

$$\frac{p-a}{p} + \frac{p-b}{p} + \frac{p-c}{p} = 1 - \frac{a}{p} + 1 - \frac{b}{p} + 1 - \frac{c}{p} =$$

$$= 3 - \frac{a+b+c}{p} = 3 - \frac{2p}{p} = 3 - 2 = 1$$

și astfel relația este demonstrată.

Problema 3326

În dreptunghiul ABCD bisectoarea unghiului A intersectează diagonala BD în E și dreapta BC în F. Paralela dusă prin E la AB intersectează diagonala AC în G. Să se arate că: 1) patrulaterul AEGB este trapez

isoscel; 2) perpendiculara din G pe BD trece prin F; 3) dacă P și S sînt intersecțiile dreptelor BG și FG, respectiv cu BD și AF, avem relația FG.FP = FS.FE și 4) punctele M și N de intersecție ale dreptei BC cu dreptele EG și PS sînt conjugate armonic față de B și F.

N. N. Anițescu, Tg. Jiu

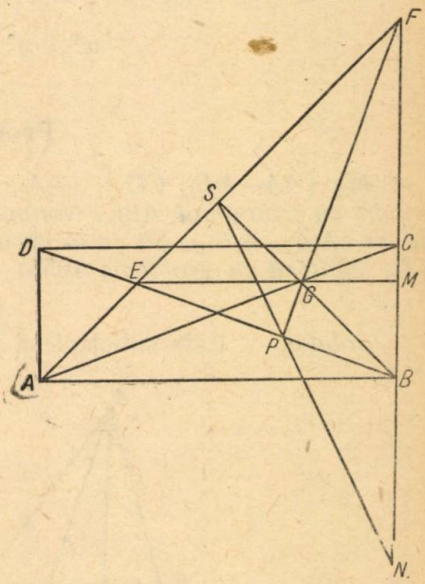
Soluție. — 1) $\sphericalangle ABD = \sphericalangle BAC$ ca unghiuri determinate de diagonalele dreptunghiului cu latura *AB*. În trapezul *AEGB* (*EG* ∥ *AB*) diagonalele fac unghiuri egale cu bazele, deci este isoscel.

2) Din trapezul isoscel *AEGB* avem $\sphericalangle BAE = \sphericalangle ABG = 45^0$, deci triunghiul *SAB* este dreptunghic.

În triunghiul *FEB*, *EG* și *BG* sînt înălțimi, de unde rezultă că și *GU* care este perpendiculară pe *BD* este înălțime, deci trece prin *F*.

3) Ținînd seama de puterea punctului *F* față de cercul circumscris patrulaterului inscriptibil *ESGP*, sau direct din asemănarea triunghiurilor *FGS* și *FEP*, reiese relația cerută.

4) În triunghiul *BEF* se aplică teorema lui Menelaus și a lui Ceva. Se obțin relațiile:



$$\frac{NB}{NF}\cdot\frac{SF}{SE}\cdot\frac{PE}{PB}=1 \quad \text{și}$$

$$\frac{MB}{MF}\cdot\frac{SF}{SE}\cdot\frac{PE}{PB}=-1$$

care împărțite dau: $\frac{NB}{NF}=-\frac{MB}{MF}$,

deci *N* și *M* sînt armonic conjugate față de *B* și *F*.

Problema 3357

Știind că: $\sqrt[3]{a+bi}=x+yi$, $\sqrt[4]{a'+b'i}=y+xi$, *a, b, x, y fiind reale, să se demonstreze relația*

$$x^2+y^2=\frac{a'^2+b'^2}{a^2+b^2}.$$

D. Tudorof, Constanța

Soluție. — Avem: $\sqrt[3]{a+bi}=x+yi$.

Prin ridicare la cub obținem:

$$a+bi=x^3+3x^2yi-3xy^2-y^3i.$$

Așa dar,

$$x^3-3xy^2=a,$$

$$3x^2y-y^3=b.$$

Ridicînd ambele ecuații la patrat avem:

$$x^6 - 6x^4y^2 + 9x^2y^4 = a^2$$
$$9x^4y^2 - 6x^2y^4 + y^6 = b^2.$$

Adunîndu-le obținem:

$$(x^2 + y^2)^3 = a^2 + b^2 \tag{1}$$

Urmînd același procedeu $\sqrt[4]{a' + b'i} = y + xi$, devine

$$(x^2 + y^2)^4 = a'^2 + b'^2. \tag{2}$$

Făcînd raportul dintre (1) și (2) rezultă că

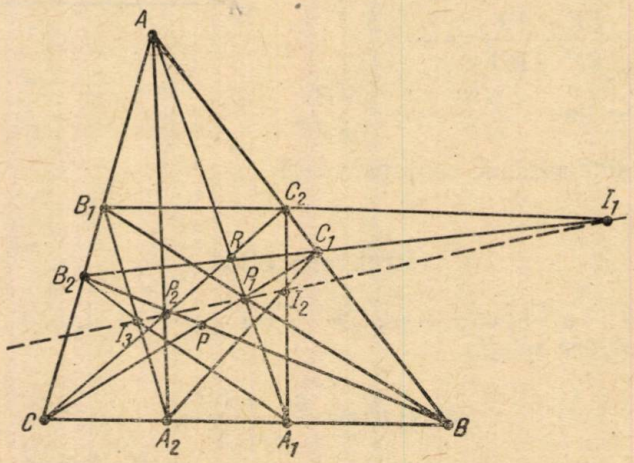
$$x^2 + y^2 = \frac{a'^2 + b'^2}{a^2 + b^2}.$$

Problema 3358

Fie (AA_1, BB_1, CC_1), (AA_2, BB_2, CC_2) cevienele punctelor P_1, P_2 în *raport cu triunghiul* ABC. *Notăm* $I_1 \equiv (B_1C_2\ B_2C_1)$; $I_2 \equiv (A_1C_2, A_2C_1)$; $I_3 \equiv (A_1B_2, A_2B_1)$. *Să se arate că punctele* I_1, I_2, I_3, P_1, P_2 *sînt coliniare.* (*În legătură cu problema* 1955).

Tudor M. Gheorghe

Soluție. — Este suficient să arătăm că P_1, P_2, I_2 sînt colineare.



Notăm cu $R \equiv (AA_1, CC_2)$. În triunghiul BC_2A_1 tăiat de transversala $C_1I_2A_2$ avem:

$$\frac{A_1I_2}{C_2I_2} \cdot \frac{C_1C_2}{BC_1} \cdot \frac{A_2B}{A_1A_2} = 1$$

de unde:

$$\frac{A_1I_2}{C_2I_2} = \frac{BC_1}{C_1C_2} \cdot \frac{A_1A_2}{BA_2}. \tag{1}$$

În triunghiul AA_1B tăiat de transversala CP_1C_1 avem:

$$\frac{AP_1}{A_1P_1}\cdot\frac{BC_1}{C_1A}\cdot\frac{A_1C}{BC}=1. \tag{2}$$

În triunghiul AP_1C_1 tăiat de RC_2C avem:

$$\frac{RP_1}{AR}\cdot\frac{AC_2}{C_1C_2}\cdot\frac{CC_1}{P_1C}=1. \tag{3}$$

Înmulțim (2) cu (3), deducem:

$$\frac{RP_1}{A_1P_1}=\frac{AC_1\cdot BC\cdot AR\cdot C_1C_2\cdot P_1C}{AC_2\cdot CC_1\cdot AP_1\cdot BC_1\cdot A_1C}. \tag{4}$$

În triunghiul A_2P_2C tăiat de AB avem:

$$\frac{P_2C_2}{CC_2}\cdot\frac{AA_2}{AP_2}\cdot\frac{BC}{BA_2}=1. \tag{5}$$

În triunghiul A_2P_2C tăiat de AA_1 avem:

$$\frac{RC}{RP_2}\cdot\frac{AP_2}{AA_2}\cdot\frac{A_1A_2}{A_1C}=1. \tag{6}$$

Înmulțim (5) cu (6) deducem:

$$\frac{P_2C_2}{P_2R}=\frac{AA_2\cdot A_1C\cdot CC_2\cdot AP_2\cdot BA_2}{AA_2\cdot BC\cdot RC\cdot AP_2\cdot A_1A_2}. \tag{7}$$

Înmulțind apoi, relațiile (1), (4), (7), obținem după simplificări:

$$\frac{A_1I_2}{C_1I_2}\cdot\frac{RP_1}{A_1P_1}\cdot\frac{P_2C_2}{P_2R}=\frac{AR\cdot CP_1\cdot AC_1\cdot CC_2}{AP_1\cdot AC_2\cdot CC_1\cdot RC}.$$

Ținînd seama că în patrulaterul complet $C_1P_1RC_2AC$ există relația $\frac{AC_1\cdot AR}{CC_1\cdot RC}=\frac{AC_2\cdot AP_1}{CP_1\cdot CC_2}$ (v. probl. 1552) p. 90 din G.M.F.-B 2, 1955) sau $AR\cdot CP_1\cdot AC_1\cdot CC_2=AP_1\cdot AC_2\cdot CC_1\cdot RC$ și înlocuind în ultima relație obținem $\frac{A_1I_2}{C_2I_2}\cdot\frac{RP_1}{A_1P_1}\cdot\frac{P_2C_2}{P_2R}=1$, și cum punctele I_2, P_1, P_2 sînt situate pe laturile triunghiului A_1C_2R ele sînt colineare (conform reciprocii teoremei lui Menelaus).

În mod analog se demonstrează că (P_1, P_2, I_1), $P_1, P_2, I_3)$ sînt colineare, adică I_1, I_2, I_3, P_1, P_2 sînt colineare.

Problema 3359

Să se afle minimul funcției $Z=x^2+y^2-2(ax+by)(a^2+b^2)$.

Cristea P. Aurel, student, Iași

Soluție — Funcția dată se mai poate scrie astfel:

$$(x-a)^2+(y-b)^2-2(a^2+b^2).$$

Acum se observă ușor că funcția are cea mai mică valoare pentru x și y care satisfac sistemul de ecuații : $x - a = o$ și $y - b = o$, de unde se obține $x = a$, $y = b$.

Deci, valoarea minimă a funcției este $-2\ (a^2 + b^2)$.

Problema E : 1194

Să se arate că dacă $\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=\frac{1}{m}$ *atunci* $\frac{(a+b)(b+c)(c+a)}{(a-m)(b-m)(c-m)}=\frac{abc}{m^3}$.

Gh. M. Tudor, student, București

Soluție. — Prima relație se mai scrie :

$$(ab + bc + ac)\ m = abc = 0.$$

Înmulțim această egalitate cu $m^2\ (a+b+c)+abc$ și avem :

$$[(ab+bc+ad)\ m - abc]\ [(a+b+c)\ m^2 + abc] = 0$$

sau :

$$(ab+bc+ac)(a+b+c)\ m^3 - abc\ (a+b+c)\ m^2 + \\ + abc\ (ab+bc+ac)\ m - a^2b^2c^2 = 0$$

sau :

$$[(a+b)(b+c)(c+a)+abc]\ m^3 - abc\ (a+b+c)\ m^2 + \\ + abc\ (ab+bc+ac)\ m - a^2b^2c^2 = 0$$

sau încă :

$$(a+b)(b+c)(a+c)m^3 - [(a+b+c)m^2 - (ab+bc+ac)m - m^3 + abc] = 0$$

sau :

$$(a+b)(b+c)(a+c)\ m^3 - abc\ (a-m)(b-m)(c-m) = 0$$

de unde rezultă relația din enunț.

Problema E : 1234

Catetele unui triunghi dreptunghi sînt $AB = c$, $AC = b$. *Pe* AC *se iau punctele* B_1, B_2 *așa încît* $AB_1 = B_1B_2 = B_2C$ *și pe* AB *punctele* C_1, C_2 *așa încît* $AC_1 = C_1C_2 = C_2B$.

1° *Să se arate că* $B_2C_1 = \frac{\sqrt{4a^2 - 3c^2}}{3}$ *și* $B_1C_2 = \frac{\sqrt{4a^2 - 3b^2}}{3}$.

2° *Fie* M *intersecția lui* B_1C_2 *cu* B_2C_1 ; *a) Să se arate că* AM *trece prin mijlocul* O *al ipotenuzei ; b) să se calculeze* MB *și* MC ; *c) Să se calculeze distanța de la* M *la ipotenuză.*

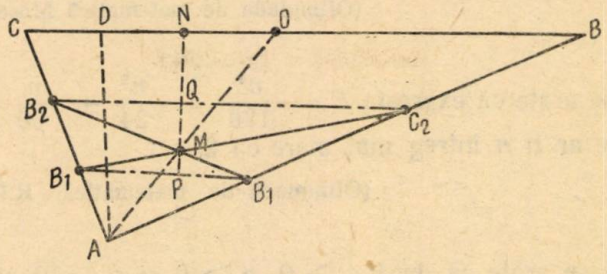
Cornel Georgescu

Soluție. — 1°

$$B_2C_1 = \sqrt{\frac{4b^2}{9}+\frac{s^2}{9}} = \frac{\sqrt{4(a^2-c^2)+c^2}}{3} = \frac{\sqrt{4a^2-3c^2}}{3}$$

$$B_1C_2 = \sqrt{\frac{4c^2}{9} + \frac{b^2}{9}} = \frac{\sqrt{4(a^2 - b^2) + b^2}}{3} = \frac{\sqrt{4a^2 - 3b^2}}{3}.$$

2° a) Se observă că B_2C_1 și B_1C_2 sînt mediane în triunghiul AB_2C_2, deci M este centrul de greutate al acestui triunghi și AM va trece prin



mijlocul lui B_2C_2 și prin mijlocul lui BC care este paralel cu B_2C_2.

b) $MB_2 = \frac{2}{3} B_2C_1 = \frac{2}{9}\sqrt{4b^2 + c^2}$; $MC_2 = \frac{2}{3} B_1C_2 = \frac{2}{9}\sqrt{4c^2 + b^2}$.

c) Perpendiculara MN pe ipotenuză taie bazele trapezului $B_1C_1C_2B_2$ în P și Q. Triunghiurile asemenea MB_2C_2 și MB_1C_1 dau:

$$\frac{MQ}{MP} = \frac{B_2C_2}{B_1C_1}, \text{ sau } B_2C_2 = \frac{2}{3} BC \text{ și } B_1C_1 = \frac{1}{3} BC, \text{ deci } \frac{MQ}{MP} = 2.$$

Pe de altă parte, $MQ + MP = \frac{1}{3} AD$, unde AD este înălțimea pe ipotenuză. Prin urmare:

$$\frac{MQ}{PQ} = \frac{2}{3}; \quad MQ = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} AD = \frac{2}{9} AD$$

$$MN = MQ + QN = \frac{2}{9} AD + \frac{1}{3} AD = \frac{5}{9} AD = \frac{5}{9} \frac{bc}{a} = \frac{5bc}{9\sqrt{b^2 + c^2}}.$$

PROBLEME PROPUSE LA OLIMPIADELE DE MATEMATICĂ DIN ȚĂRILE SOCIALISTE

3687. Din 20 cuburi de metal egale ca dimensiuni și formă exterioară, unele sînt de aluminiu, iar altele de duraluminiu (mai grele). Cum se poate determina numărul cuburilor de duraluminiu cu ajutorul a 11 cîntăriri pe o balanță cu 2 talere, fără greutăți?

(Olimpiada de matematică Kiev, 1954)

3688. Se dă un unghi triedru și pe una din fețele lui un punct A. Să se găsească cel mai scurt drum închis pe suprafața unghiului triedru care să treacă prin A și să intersecteze toate muchiile.

(Olimpiada de matematică Kiev, 1954)

3689. Dacă a, b, c, d sînt dimensiunile laturilor consecutive ale unui patrulater și S aria lui, să se demonstreze că:

$$S \leqslant \frac{1}{4}(a+b)(c+d)$$

(Olimpiada de matematică Moscova, 1953)

3690. Să se arate că expresia $E = \frac{n^5}{120} - \frac{n^3}{24} + \frac{n}{30}$ este un număr întreg, oricare ar fi n întreg mai mare ca 2.

(Olimpiada de matematică, R.P. Polonă)

3691. Să se arate că dacă $a > 0$, $b > 0$ și $c > 0$ atunci $\frac{a}{b+c} + \frac{b}{c+a} + \frac{c}{a+b} \geqslant \frac{3}{2}$ și apoi să se generalizeze că dacă $a_1, a_2, a_3 \ldots a_n$ sînt pozitive, atunci

$$\frac{a_1}{a_2+a_3+\ldots+a_n} + \frac{a_2}{a_1+a_3+\ldots+a_n} + \\ +\ldots+\frac{a_n}{a_1+a_2+a_3+\ldots+a_{n-1}} \geqslant \frac{n}{n-1}$$

(Olimpiada de matematică R. P. Polonă)

3692. Să se arate că dacă punctul M este așezat în interiorul pătratului $ABCD$ cu latura 1, atunci cel mult una din distanțele MA, MB, MC, MD este mai mare decît $\frac{1}{2}\sqrt{5}$; cel mult două sînt mai mari decît 1 și cel mult 3 mai mare decît $\frac{1}{2}\sqrt{2}$.

(Olimpiada de matematică 1951, R.P. Polonă)

3693. În patrulaterul convex $ABCD$, suma $AB + BD$ nu este mai mare decît $AC + CD$. Să se demonstreze că în acest caz latura AB este mai mică decît diagonala AC.

(Olimpiada de matematică, R.P. Ungară)

3694. Pentru care valori reale ale lui x, avem

$$\frac{1}{x+\sqrt{2-x^2}} + \frac{1}{x-\sqrt{2-x^2}} \geqslant \frac{1}{2}$$

(Olimpiada de matematică R. Cehoslovacă)

3695. Pentru care valori reale ale lui x avem

$$\sqrt{2+\frac{5}{2}\cos x} \leqslant \sin x$$

(Olimpiada de matematică R. Cehoslovacă)

3696. Să se stabilească dacă există unghiuri x și y care să satisfacă relația: $\sin x \sin y \cos (x+y) = 0{,}5$.

(Olimpiada de matematică, Kuibîșev)

3697. Să se arate că în egalitatea $5x^2 + 6x + 15 = y^2$, x și y nu pot să ia simultan valori întregi.

(Olimpiada de matematică, Kuibîșev)

3698. Se consideră un unghi drept, XOY, și bisectoarea lui OZ. În interiorul unghiului ZOX se ia un punct A, pe bisectoarea OZ, un punct I și de cealaltă parte a bisectoarei OZ, în interiorul unghiului, un punct B, așa ca triunghiul BIA să fie dreptunghic în I și isoscel.

Cercul circumscris triunghiului AIB taie dreapta OY în punctele M și N, iar dreptele MA și NA taie dreapta OX în M' și N'.

Se cere:

a) Să se arate că triunghiurile MIM' și NIN' sînt dreptunghice și isoscele.

b) Să se arate că, dacă punctul I se mișcă pe OZ, al doilea punct de intersecție dintre cercul AIB și dreapta OZ este fix.

c) Să se găsească locul geometric al centrului cercului AIB, cînd I descrie dreapta OZ.

(Olimpiada de matematică R.P.R., 1959)

3699. Un teren de sport de formă dreptunghiulară avînd perimetrul de 244 *m* trebuie împrejmuit cu panouri prefabricate din beton, lăsîndu-se la una din marginile fiecărei laturi cîte a poartă de intrare largă de 1 *m*.

Panourile prefabricate sînt de două feluri: mari cu lungimea * de 3 *m* și mici cu lungimea de 2 *m*.

Dacă s-ar folosi un sistem de montaj ar fi necesare în total 104 panouri iar dacă se întrebuințează alt sistem sînt necesare numai 88 panouri.

Sistemul de montaj, trebuie să fie același pe toate laturile format din ansambluri **) de panouri (mari și mici) care se pot repeta dar nu se pot diviza.

Să se calculeze:

a) Numărul de panouri mari și numărul de panouri mici la fiecare sistem de montaj.

b) Dimensiunile terenului.

(Olimpiada de matematică R.P.R., 1959)

---

*) Se consideră lungimea laturei care se așează pe teren.

**) Un astfel de ansamblu este alcătuit dintr-un număr de panouri mari și alt număr de panouri mici, acestea rămînînd mereu aceleași.

3700. Termenii unei progresii aritmetice: a_1, a_2, a_3, a_4 ... se așează într-un triunghi, astfel:

a_1

$a_2 \quad a_3$

$a_4 \quad a_5 \quad a_6$

$a_7 \quad a_8 \quad a_9 \quad a_{10}$

. . . . . .

Se cere:

a) Care este termenul cu care începe linia a n-a și acel cu care se sfîrșește aceeași linie?

b) Așezînd ca mai sus termenii progresiei: 1, 3, 5, 7, 9, să se demonstreze că suma termenilor de pe orice linie este un cub perfect.

c) Considerînd aceeași progresie ca la *b)* cu termenii așezați în triunghi, să se determine în a cîta linie se găsește numărul 21715 care este un termen al progresiei.

(Olimpiada de matematică R.P.R., 1959)

CHESTIUNI DE EXAMEN

Din subiectele date la lucrările scrise din 27 aprilie 1959 la olimpiada de matematică, etapa finală, pe țară.

3701. Să se rezolve ecuația:

$$4a^2 \sin (x + B) \sin (x + C) = (b + c)^2 + 2bc$$

unde a, b, c sînt laturile, iar B,C unghiurile ascuțite ale unui triunghi dreptunghic.

Să se scrie expresia generală a arcelor care satisfac ecuația.

Care arce, cuprinse între 0 și 2π, satisfac ecuația?

clasa a X-a (Gh. D. Simionescu, București)

3702. Se dă funcția $y = \dfrac{x^4 - 3x^2 + 3 \sin^2 x}{x^n}$ și se cere:

a) Valoarea lui n pentru ca y să aibă o limită finită și diferită de zero, cînd x tinde către zero. Să se calculeze această limită.

b) Să se deducă din rezultatul de la punctul (*a*) că, pentru valori foarte mici ale arcului x, putem aproxima pe $\sin^2 x$ prin $x^2 - \dfrac{1}{3} x^4$.

clasa a XI-a (O. Sacter, București)

3703. Se dă funcția compusă $f(u, v, w)$, unde u, v, w sînt funcțiuni *omogene*, de grad respectiv m, n, p, de variabile x, y,. Funcțiunea f fiind derivabilă în raport cu fiecare variabilă, să se arate că:

$$x \frac{\partial f}{\partial x} + y \frac{\partial f}{\partial y} = m u \frac{\partial f}{\partial u} + n v \frac{\partial f}{\partial v} + p w \frac{\partial f}{\partial w}.$$

clasa a XI-a (Gh. D. Simionescu, București)

3704. Pe un cerc (C) cu centrul în O (origina axelor de coordonate) și de rază dată R se consideră un punct M. Se duce un cerc (C') cu centrul în M și tangent axei Ox. Punctul de contact al cercului C' cu axa Ox se notează cu N, punctele de intersecție ale celor două cercuri se notează cu P și Q, iar punctul de intersecție a dreptelor MN și PQ se notează cu S.

a) Să se arate că locul geometric al lui S, cînd M descrie cercul (C), este o elipsă.

b) Pentru ce poziția lui M, tangenta în S la elipsa determinată la punctul (a), coincide cu dreapta PQ?

c) Să se studieze variația tangentei unghiului dintre aceste două drepte, cînd S descrie elipsa; să se determine în particular poziția lui S pentru care acest unghi este maxim; să se verifice totodată rezultatele de la (b).

clasa a XI-a (**Tiberiu Roman**, București)

3705. Se dă triunghiul dreptunghic ABC $(A = 90^0)$, în care $AB < AC$ și se ia pe ipotenuza BC punctul D astfel ca $AD = AB$. Perpendiculara din B pe AD taie dreapta AD în E și cateta AC în O. Se cere:

a) Să se arate că triunghiul BOC este isoscel.

b) Să se arate că punctul C este egal depărtat de dreapta AD și de paralela la AB, dusă prin D.

c) Să se calculeze segmentul BD, în funcție de laturile $BC = a$, $CA = b$, $AB = c$ ale triunghiului dreptunghic dat.

anul I șc. prof. (**Aurelian Călinescu**, Or. Stalin)

3706. Două roți C_1 și C_2 cu razele respectiv R și r sînt legate cu o curea de transmisie. Roata C_1 face în mod normal 180 rotații pe minut.

a) Să se determine razele roților, știind că dacă R și r ar fi respectiv cu 2 cm și 3 cm mai mari, atunci la 225 rot/minut ale punctului C_1 ar corespunde 360 rot/min. pentru C_2, iar dacă R și r ar fi respectiv cu 5 cm și 8 cm mai mari, atunci la 240 rot/min pentru C_1 ar corespunde 360 rot/min. pentru C_2. Care este numărul de rotații normal al lui C_2?

b) Presupunînd că R și r au valorile găsite, că C_1 își păstrează 180 rotații pe minut și că celor două roți li se adaogă bandaje de aceeași grosime, numărul de rotații al lui C_2 crește sau scade?

(anul I școli profesionale)

3707. Se dă expresia:

$$E = (3x + 4y - 5)(6x + 8y - 9) - 3$$

și se cere:

a) Ce devine această expresie (exprimată cu ajutorul lui z), dacă se face schimbarea $3x + 4y - 5 = z$?

b) Să se descompună în factori expresia în z obținută.

c) Revenind la vechile variabile x, y și egalînd fiecare factor cu zero, să se reprezinte grafic cele două ecuații obținute. Ce poziție au una față de alta dreptele găsite?

d) Să se arate algebric și grafic că sistemul format de cele două ecuații este imposibil.

anul II școli profesionale (**S. Rimer**, Iași)

3708. O piesă metalică are forma unui trunchi de piramidă patrulateră regulată $ABCDA'B'C'D'$, cu dimensiunile $AB = a$, $A'B' = 3a$, $AA' = 2a$.

1. Să se calculeze volumul și aria totală a acestei piese.

2. Să se calculeze aria secțiunii făcută în această piesă prin planul definit de muchia AB și muchia opusă $C'D'$ a bazei mari.

(Anul II școli profesionale și anul IV școli pedagogice)

3709. Într-un con VAB cu raza a și înălțimea $3a$ se consideră o secțiune CD paralelă cu baza, de rază b.

Dacă se notează cu V_1 volumul trunchiului de con $CDAB$ și cu V_2 volumul conului VDC, să se calculeze:

$$\lim \frac{V_2 - V_1}{a^2 - b^2 \sqrt[3]{4}},$$

cînd b tinde către $\frac{a}{\sqrt[3]{2}}$

(Anul II, școli maiștri)

3710. Să se găsească dimensiunile paralelipipedului de volum maxim, care se poate tăia dintr-o sferă de lemn cu raza R, știind că lungimea dreptunghiului de bază a paralelipipedului este de două ori cît lățimea lui.

(Anul II, școli maiștri)

3711. O școală proiectează o excursie cu un număr de copii, pentru care trebuie să ceară autocare. Autocarele au fiecare același număr de locuri.

Dacă în fiecare autocar, ar încăpea 8 copii mai mult, ar trebui un autocar mai puțin, dacă în fiecare autocar ar încăpea 8 copii mai puțin, ar mai trebui 2 autocare din care unul ar avea numai 2/3 din locuri ocupate.

Cîți copii pleacă în excursie și cîte autocare sînt necesare?

(Anul IV școli pedagogice)

EVIDENȚIAȚII „OLIMPIADEI DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ" 1959

(Etapa finală)

Premiați la matematică

Premiul I

Oprișan Gheorghe, cl. VIII s.m.m. Curtea de Argeș,
Zamfirescu Tudor, cl. IX, s.m.m 22 „Gheorghe Lazăr" București,
Căzănescu Virgil, cl. IX s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" București,
Gheorghe A. Cezar, cl. X s.m. 1 „B. P. Hașdeu" Buzău,

Grosescu Radu, cl. X liceul militar „Dimitrie Cantemir" Breaza,
Vrăjitoru Mihai, cl. XI s.m.m. 1 „Avram Iancu" Aiud,
Brișcă Virgil, cl. XI s.m. 1 Giurgiu.

Premiul II

Protopopescu Vladimir, cl. VIII s.m. 36 București,
Nicolae Viorel, cl. X s.m. 1 „I. L, Caragiale" Ploești,
Nicolescu A. Basarab, cl. X s.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești,
Tomescu Ion, cl. X s.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești,
Mihail Dan Sorin, cl. X s.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești,
Vornicescu Nicolae, cl. XI s.m. 1 Baia Mare,
Bică Constantin, cl. XI, s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" Pitești,
Tănasie Constantin, anul I școala de meserii nr. 92 Rîmnicu Vîlcea,
Condrea Nicolae, anul II maiștri Centrul școlar petrol-chimie, Cîmpina,
Catina Milan, anul IV școala pedagogică Timișoara,
Grigore Mihai, anul IV școala pedagogică Iași.

Premiul III

Mureșan Tudor, cl. IX s.m. 1 „Papiu Ilarian" Tîrgu Mureș,
Arsene Cătălin, cl. IX, s.m. 18 „Mihail Eminescu" București,
Burghelea Dan, cl. X s.m.m 1 Rîmnicu Vîlcea,
Diță Petre, cl. X s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" Pitești,
Ioachim Alexandru, cl. X s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" București,
Tonoiu Mircea, cl. X s.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești,
Sîrbu Mihai, cl. XI s.m. 1 „G. Bacovia" Bacău,
Becheanu Ion Mircea, cl. XI s.m. 1 Slatina,
Kleitz Zoltan, anul II școala profesională „G. Dimitrov" Arad,
Enache Marin. anul IV școala profesională Timișoara.

Menționați la matematică

Stoian Manuela cl. VIII s.m. 3 Craiova,
Turturică Ion, cl. VIII s.m. 2 „Ion Neculce" București,
Moga Paraschiva, cl. VIII s.m. 11 „Dimitrie Cantemir" București,
Pescaru Ionel, cl. VIII s.m.m. 1 Cîmpulung Muscel,
Toth Csaba, cl. VIII s.m. 5 „Unirea" Focșani,
Popescu Valentin, cl. IX s.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești,
Verona Andrei, cl. IX s.m. 12 București,
Ionescu-Bujor Miron, cl. IX, s.m. 13 „Mihai Viteazu" București,
Mîrzea Petru Dumitru, cl. IX, s.m. 1 Timișoara,
Mira I. Nicolae, cl. IX s.m. 18, București (pentru geometrie),
Moflic Emilian, cl. X s.m. Moreni,
Popescu Radu, cl. X s.m. 1 Giurgiu,
Răduță Apolodor, cl. X s.m. Bolintinul din Vale (București),
Barbu Viorel, cl. XI s.m. „Costache Negruzzi" Iași
Nanu Octavian, cl. XI s.m. 3 Iași,
Cîrnu Mircea, cl. XI s.m. 3 Tîrgoviște,
Puri Gerhardt, cl. XI s.m. „Ștefan O. Iosif" Rupea (Stalin),
Perju Pintilie, anul II școala profesională de construcții Iași,
Epure Constantin, anul II grupul școlar electro-putere Craiova.

Premiați la fizică

Premiul I

Bîrcă-Gălățeanu Șerban, cl. VIII s.m. 17 „Matei Basarab" București,
Neagu Mihail, cl. IX, liceul militar „Mihai Viteazu" Galați,
Profirescu Marcel, cl. XI s.m. 1 Giurgiu,
Vișinescu M. Mihai, cl. XI s.m. 1 Giurgiu.

Premiul II

Popa Nicolae, cl. IX s.m. 5 „Unirea" Focșani,
Zamfirescu Dinu, cl. X s.m. 2 „Ilie Pintilie" Cîmpina,
Benicky Ștefan, cl. XI s.m. 4 Oradea,
Marcov A. Nicolae, cl. XI s.m. 20 „Gheorghe Șincai" București,
Simion Eugen, cl. XI s.m. „Mircea cel Bătrîn" Constanța,
Popov Ruxandra, anul I școli maiștri Dragomirești din Vale (București).

Premiul III

Radu Dan, cl. VIII s.m. 20 „Gheorghe Șincai" București,
Roitman Mose, cl. VIII s.m. 1 „Mircea cel Bătrîn" Constanța,
Atanasie Elena, cl. X s.m. 1 „Traian" Turnu Severin,
Dimitriu Georgeta, cl. X s.m. 1 Tîrgoviște,
Grosu Radu, cl. X s.m. Orașul Stalin,
Rădulescu Alexandru, cl. X s.m. 2 Oradea,
Vasile Mircea, cl. X s.m. „Mihail Eminescu" Constanța,
Angelescu Elena, cl. XI s.m. 22 „Gheorghe Lazăr" București,
Egly Ianos, cl. XI, s.m. Satu Mare,
Manolescu Anton, cl. XI s.m. 11 „Dimitrie Cantemir" București,
Nagy Ianos, cl. XI s.m. 4 Oradea,
Poricel Marina, cl. XI s.m. 22 „Gheorghe Lazăr" București,
Vlăducă G. Gheorghiță, cl. XI s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" Pitești,

Menționați la fizică

Strătilă Șerban, cl. IX s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" Pitești,
Iordănescu Șerban, cl. X s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" București,
Mihăilescu Simona, cl. X s.m. 2 Iași,
Protop Corneliu, cl. X s.m.m. Urziceni,
Rădăceanu Eduard, cl. X s.m. 1 „Nicolae Bălcescu" București,
Dinulescu Horia, cl. XI liceul „Costache Negruzzi" Iași,
Kiss Ferenc, cl. XI s.m. 4 Oradea,
Kramli Ianos, cl. XI s.m. maghiară Tîrgu-Mureș,
Ianuș Mircea, cl. XI s.m. Hunedoara,
Ionescu N. Sorin, cl. XI s.m. Buzău,
Mircea Stoian, cl. XI s.m. 1 Orașul Stalin,
Mihele Vasile, cl. XI s.m. 1 Oradea,
Rădescu E. Eugen, cl. XI s.m. 5 „Unirea" Focșani,
Rehner Hans Helmut, cl. XI s.m. 2 Mediaș,
Stanciu Victoria, anul I școala pedagogică Deva.

DIN ACTIVITATEA CERCULUI DE MATEMATICĂ LA ŞCOALA MEDIE Nr. 4 „AUREL VLAICU“ DIN BUCUREŞTI

Frumoasa inițiativă de a organiza un cerc de matematică pentru elevii claselor a XI-a a început să dea roade, cercul avînd o activitate bogată chiar din primele zile ale existenței sale. În organizarea cercului s-a ținut seama de existența cercurilor de matematică și fizică pe capitală, la care elevii școlii noastre participă în număr mare. Ședințele cercului sînt bilunare fiind organizate de tov. profesor Nicolescu Aurel.

Problemele care se discută sînt propuse cu două săptămîni înainte. Ședințele au loc miercurea timp de 45 minute, de la ora 12 la 12,45. În medie participă la cerc 20 de elevi. Vom arăta cum se desfășoară o ședință la cercul nostru.

Prima problemă analizată a fost următoarea: *fiind date două drepte ce nu se întîlnesc într-un desen dat, dar care totuși sînt concurente și un*

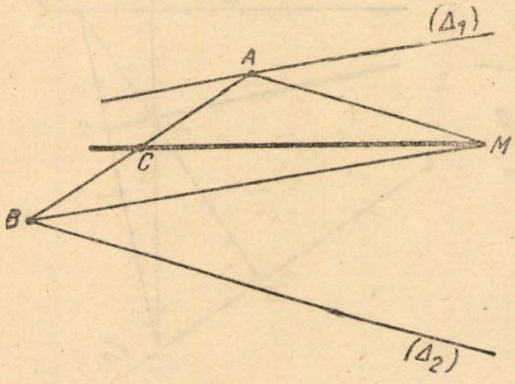


Fig. 1.

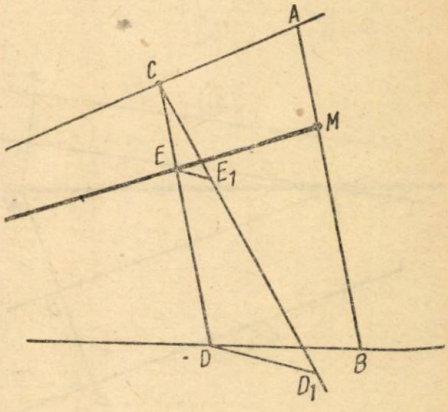


Fig. 2.

punct în planul dreptelor; să se ducă dreapta ce trece prin acel punct și intersecția celor două drepte.

La această problemă s-au găsit soluții interesante și frumoase.

Prima soluție a fost dată de elevul *Cișlaru Cornel*: Ducem MB paralelă la dreapta (D_1) și MA paraleleă la dreapta (D_2). Fie A și B punctele de intersecție ale paralelelor duse cu (D_1) și (D_2). Unim A cu B și luăm mijlocul C al segmentului AB. Dreapta MC va fi dreapta căutată. Prin ducerea paralelelor și prin prelungirea dreptelor s-a format un paralelogram. Dreapta căutată, fiind o diagonală a paralelogramului va trece prin mijlocul celeilalte diagonale AB. Inconvenientul acestei soluții este următorul: problemei nu i se poate găsi soluția dacă paralelele nu vor întîlni dreptele date.

A doua soluție înlătură acest inconvenient. Această soluție aparține elevului *Rădulescu Marin.*

Ducem o dreaptă arbitrară AB prin M, apoi ducem o altă dreaptă arbitrară CD paralelă la AB.

Prin C ducem o a treia dreaptă arbitrară CD_1. Pe CD_1 luăm $AM=CE_1$ și $AB = CD_1$. Unim D cu D_1 și ducem o paralelă prin E la DD_1 care taie pe CD în E. Dreapta căutată este ME.

Demonstrația se bazează pe faptul că un fascicul de drepte concurente determină pe două paralele segmente proporționale. Se demonstrează că $\frac{CE}{ED} = \frac{AM}{MB}$.

Ultimele soluții au fost date de către tov. profesor care conducea cercul.

Soluția a treia este următoarea:

Coborîm din M perpendiculare pe dreptele (D_1) și (D_2) respectiv A și B. Se observă că punctele M,A,B și cel de intersecție al dreptelor (D_1) și (D_2) formează un patrulater inscriptibil (avînd unghiurile din A și B drepte). Căutăm centrul cercului circumscris patrulaterului. Centrul se găsește la intersecția perpendicularelor ridicate la mijloacele laturilor AM și MB respectiv din C și D pe aceste laturi. Dreapta DE este cea căutată.

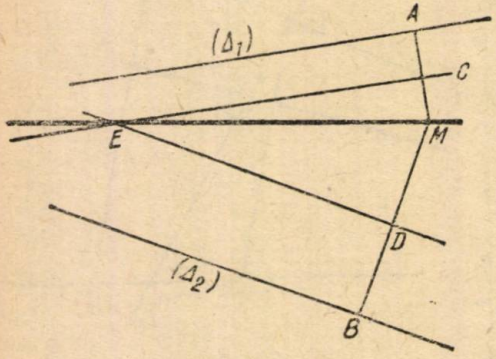


Fig. 3.

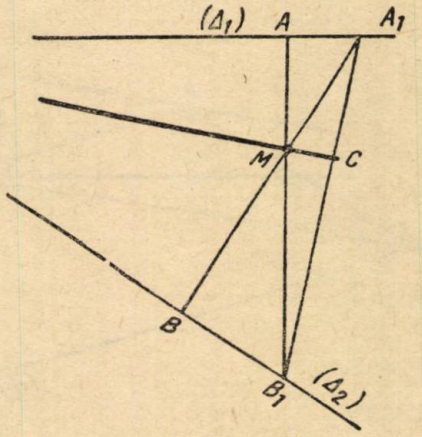


Fig. 4.

Ultima soluție este următoarea: Ducem perpendicularele pe (D_1) și (D_2). Perpendicularele vor tăia dreptele (D_1) și (D_2) respectiv în punctele A și B iar prelungirile lor în A_1 și B_1. Considerăm triunghiul format de punctele A_1, B_1 și intersecția dreptelor (D_1) și (D_2). Se știe că înălțimile unui triunghi sînt concurente. Pentru triunghiul considerat punctul M constituie ortocentrul triunghiului. Cea de a treia înălțime MC va fi dreapta căutată.

În continuare o altă problemă discutată a fost următoarea:

Să se arate că într-un triunghi oarecare există relația: $R \geqslant 2r$ unde R este raza cercului circumscris și r este raza cercului înscris, fără a se folosi relația lui Euler.

O soluție a fost dată de elevul *Nicolau Cornel*:

Pornim de la relația $\sin\frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(p-b)(p-c)}{bc}}$ și analoagele.

Prin înmulțire avem succesiv:

$$\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}=\sqrt{\frac{(p-b)(p-c)(p-a)(p-c)(p-b)(p-a)}{bc\cdot ca\cdot ba}}=$$

$$=\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{abc}=\frac{S^2}{p\cdot abc}=\frac{S^2}{p\cdot aRS}=\frac{S}{4Rp}=\frac{r}{4R}$$

Ca să avem relația din enunț trebuie să demonstrăm că:

$$\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\leqslant\frac{1}{8}.$$

(vezi articolul *„Contribuții la studiul unor inegalități"* de C. Ionescu-Țiu în G. M. F., 1958, pag. 360).

Aici vom face un artificiu de calcul:

Vom înlocui $A=\pi-2\alpha$; $B=\pi-2\beta$; $C=\pi-2\gamma=$ unde α, β, γ sînt unghiuri care satisfac relația: $\alpha+\beta+\gamma=\pi$ adică ele pot fi considerate unghiurile unui triunghi.

Relația devine:

$$8\sin\frac{\pi-2\alpha}{2}\cdot\sin\frac{\pi-2\beta}{2}\cdot\sin\frac{\pi-2\gamma}{2}\leqslant 1 \text{ sau}$$

$$1-8\sin\left(\frac{\pi}{2}-\alpha\right).\sin\left(\frac{\pi}{2}-\beta\right)\sin\left(\frac{\pi}{2}-\gamma\right)\geqslant 0 \text{ sau}$$

$1-8\cos\alpha\cos\beta\cos\gamma\geqslant 0$;

Dar $\cos\gamma=-\cos(\alpha+\beta)$, avem: $1+8\cos\alpha\cos\beta\cdot\cos(\alpha+\beta)\geqslant 0$

Aici intervin din nou artificii de calcul. Vom scrie numai membrul I, în care vom înlocui $2\cos\alpha\cos\beta=\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)$, iar $1=\sin^2(\alpha-\beta)+\cos^2(\alpha-\beta)$. Deci avem:

$\sin^2(\alpha-\beta)+\cos^2(\alpha-\beta)+4[\cos(\alpha+\beta)+\cos(\alpha-\beta)]\cos(\alpha+\beta)=$
$=\sin^2(\alpha-\beta)+\cos^2(\alpha-\beta)+4\cos(\alpha-\beta)\cos(\alpha+\beta)+4\cos^2(\alpha+\beta)=$
$=\sin^2(\alpha-\beta)+[\cos(\alpha-\beta)+2\cos(\alpha+\beta)]^2\geqslant 0.$

O altă soluție a fost dată de elevul *Cîșlaru Cornel.*

Se știe că raza cercului lui Euler este jumătate din raza cercului circumscris. Putem să demonstrăm că raza cercului lui Euler este mai mare sau cel mult egală cu raza cercului înscris în felul următor: Fie un triunghi oarecare *ABC* în care construim cercul lui Euler și cercul înscris. Deoarece mijlocul laturilor nu coincide cu picioarele înălțimilor, cu excepția triunghiului echilateral rezultă că cercul lui Euler va tăia toate laturile triunghiului, exceptînd cazul arătat. Se mai observă că cercul înscris este numai tangent la laturile triunghiului, deci el este mai mic decît cercul lui Euler. Există deci relația $\frac{R}{2}>r$. În cazul triunghiului echilateral cele două cercuri se confundă razele lor fiind egale.

În general vom avea relația $\frac{R}{2}\geqslant r$

Pe lîngă aceste probleme expuse mai sus au mai fost discutate și alte probleme din GMF-B și altele propuse de tovarășii profesori.

Aurel Nicolescu

POȘTA REDACȚIEI

Timuș Dan, Ploești. La evidențierile elevilor din ultimele numere ale GMF-B s-a ținut seamă atît de *calitatea soluțiilor*, cît și de numărul de aproximativ *40 probleme* bine rezolvate în cursul lunii respective. Soluțiile pe care le-ați trimis sînt bune și scrise cu îngrijire.

Truță Dumitru, Pitești; *Basturescu Mugurel*, Caracal; *Hortopan Rodica*, O. Stalin și alți corespondenți. Mulți corespondenți afirmă ca și dv. că G.M.F.-B le este de un real folos; este de dorit să ne arătați și în ce fel vă sînt de folos, în mod concret, *fiecare din rubricile revistei.*

Iordănescu Silvian, Pitești. Dacă un corespondent constată că soluța unei probleme pe care a trimis-o este greșită, el o mai poate trimite încă odată bine rezolvată, dacă nu au trecut *trei luni* de la apariția revistei care conține enunțul problemei.

Tănase D. Mihai, Cîmpina și *Mălureanu Gheorghe*, Giurgiu. Observarea dv. că problema E: 1192 nu este originală, deoarece ea se găsește și în manualele de geometrie pentru clasa IX la pag. 81, este justă. Sfătuim pe această cale pe corespondenții care propun probleme să nu trimită probleme cunoscute.

Ionescu Mihai, ș.m. 2 Constanța. Ne întrebați dacă școala medie pe care o urmați se poate înscrie la întrecerea între școli pe anul 1959. Răspunsul este afirmativ. Regulamentul întrecerii este publicat în G.M.F.-B, ianuarei 1959, pag. 26.

S-a luat inițiativa pentru reeditarea revizuită a Culegerilor de probleme de algebră și trigonometrie apărute în vechea bibliotecă a Gazetei Matematice.

Bănică Constantin, Cîmpulung Muscel; *Szasz Carol*, Cluj; *Rusu St.*, Ocna Mureș; *Vlaheli Dan*, Pitești; *Caliniac Nicolae*, Ploești și *Hiriș Viorel* Timișoara. Problemele primite de redacție pentru a fi propuse se anunță la rubrica rezolvitorilor cu litera „*P*". Din cele primite redacția alege pe acelea care prezintă mai mult interes și a căror soluție este *justă și bine redactată.*

Unor elevi din Păunești (Bacău), *Dragomirești* (București), *Minasian Mihai*, Ploești; *Anton Corneliu*, Tecuci; *Mavromatis A.* și *E.*, București. Dacă se constată că doi sau mai mulți rezolvitori trimit soluții identic redactate, ei nu mai pot fi anunțați la rubrica rezolvitorilor în luna respectivă.

Druță Ion, Tecuci; *Bălănescu Alexandru*, Timișoara și *alți rezolvitori.* Vă sfătuim să nu mai trimiteți mai puțin de zece probleme bine rezolvate în același plic. Este de preferat să strîngeți problemele rezolvate în decurs de o lună sau două și să le expediați într-un singur plic; realizați astfel și o economie.

Cîrnu Mircea, Tîrgoviște; *Mischie Nicolae*, Tîrgu Jiu și *alți corespondenți.* Vă rugăm să scrieți pe plic numele, *școala* și *localitatea* în vederea repartizării plicurilor pentru corectarea soluțiilor și întocmirea rubricii rezolvitorilor. Este de preferat ca fila pe care se rezolvă problema cît și plicul să fie de *formatul* unei foi de caiet *obișnuit* (17/24). De asemenea, se va menționa pe plic dacă conține probleme de matematică sau de fizică.

Alexe Alexandru, Turnu Severin; *Lupescu Tiberiu*, Timișoara și *alți rezolvitori.* După cum s-a mai arătat, elevii claselor a IX, X, XI și studenții nu pot trimite probleme rezolvate din cele propuse pentru școala de 7 ani. Ei pot trimite soluții la oricare din problemele propuse pentru cl. VIII—XI, fie că sînt sub rubrica problemelor propuse, fie de la chestiuni de examene sau olimpiade, însă numai timp de *3 luni* de la apariția problemei respective sau de la apariția *eratei.* Fiecare problemă trebuie rezolvată *separat*, semnată citeț și să se țină seama de cele arătate la rubrica *„Redactarea soluțiilor".*

LA A ZECEA ANIVERSARE
A SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE
ȘI FIZICE DIN R. P. R.

Rezolvitori de probleme distinși cu premii în prima decadă a G.M.F.-B

Dăm mai jos numele rezolvitorilor de probleme cu activitate deosebită prin rezolvări de probleme de matematică sau de fizică și prin rezultatele obținute la olimpiadele de matematică și fizică, în prima decadă a Gazetei matematice și fizice, seria B. Nu s-au trecut în lista ce urmează decît aceia care s-au distins în mod deosebit atît ca rezolvitori premiați de G.M.F.-B cît și ca premiați ai Olimpiadelor.

După numele fiecăruia este trecută clasa, școala și anul cînd și-a desfășurat activitatea și a fost evidențiat.

(Elevii premiați la *olimpiadele din 1959* sînt trecuți în acest număr la pag. 350).

Abdulamit Multu, șc. hidrotehnică Constanța (1952) ; *Anton Vasile*, cl. XI București (1952) ; *Andreescu Gh. Radu*, cl. X București (1953, 1954) ; *Azzola Giovanni*, cl. VIII Oțelul Roșu (1957, 1958) ; *Anițescu Nicolae*, cl. IX Tîrgu Jiu (1957) ; *Bercea Gh.*, student Timișoara (1952, 1953) ; *Bocu E. Mircea*, cl. X Oradea (1953, 1954) ; *Buzuloiu Vasile*, cl. X Oradea (1953, 1954) ; *Brezeanu Ioanin*, cl. XI Tîrgoviște (1953) ; *Bătinețu M. Dumitru*, Giurgiu (1954, 1955, 1957) ; *Bărbuică Nicolae*, școala medie tehnică Craiova (1954, 1955, 1956); *Berechet M. Oprea*, cl. X București (1954); *Bucur D. Gheorghe* cl. IX Pucioasa (1955, 1956); *Bogdan Mircea*, cl. IX Ploești (1955); *Baltag Vasile*, cl. IX Ploești (1955, 1956) ; *Bogdan Mircea*, cl. IX Ploești (1955) ; *Baltag Vasile*, cl. IX Ploești (1956, 1957, 1958) ; *Brișcă Virgil*, cl. X Giurgiu (1957, 1958) ; *Bergthaler Christian*, cl. X Petroșani (1958) ; *Bulucea D. Constantin*, cl. X Rîmnicu Vîlcea (1957) ; *Codreanu Irinel*, cl. XI Buzău (1952) ; *Cazanachi Nicolae*, cl. X Craiova (1952) ; *Condrea Nelu*, cl. IX Bîrlad (1952) ; *Constantinescu Mircea*, cl. X București (1952); *Cristea Ion*, cl. IX Constanța (1953, 1954, 1955) ; *Constantinescu Gh. Florin*, cl. X Cluj (1953) ; *Cocoș Emanuel*, student Politehnică București (1954) ; *Colibaba Tiberiu*, cl. X Galați (1954, 1955) ; *Ciochină Cornel*, cl. IX Constanța (1956) ; *Ciorănescu Ioana*, cl. VIII București (1957) ; *Cîrnu Mircea*, cl. IX Tîrgoviște (1957, 1958) ; *Ciochină Constantin*, cl. X Ploești (1958) ; *Caliniac Nicolae*, cl. X Ploești (1958) ; *Chiriac Dumitru*, cl. VIII Bacău (1957); *Costinescu Anca*, cl. X Iași (1957) ; *Dogaru T. Mihai*, cl. X Ploești (1952, 1953) ; *Dragomir Constantin*, cl. XI Pitești (1953) ; *Donescu Dragomir*, cl. X Focșani (1953, 1954, 1955) ; *Dabija Sorin*, student Galați (1954) ; *Draica Constantin*, cl. IX București (1956) ; *Dascălu Dan*, cl. VIII București (1957) ; *Deutsch Herbert*, absolvent Rădăuți (1958) ; *Dorobanțu Valeriu*, absolvent Slatina (1957) ; *Delibaș Constantin*, cl. X Ploești (1957) ; *Dobre Nicolae*, cl. VIII București (1958) ; *Emanoil Alexandru*, cl. X București (1958) ; *Eftimie Radu*, cl. X București (1958) ; *Enescu Cornelia*, absolventă București (1958) ; *Filimon Rodica*, cl. IX București (1952) ; *Gheția Eugen*, cl. XI București (1952) ; *Gervescu M. Ion*, cl. VIII Piatra Neamț (1956) ; *Guiașu Silviu*, student București (1956) ; *Gheorghe Cezar*, cl. VIII Buzău (1957, 1958) ; *Grozescu Radu*, cl. VIII școala militară Breaza (1957, 1958) ; *Grecu Anton*, cl. X Roșiorii de Vede (1958) ; *Hammer Ladislau*, cl. X Timișoara (1952, 1953) ; *Harnic Victor*, cl. IX București (1954, 1956) ; *Hulubei Valeriu*, cl. X Craiova (1956) ; *Iosifescu Marius*, cl. X Pitești (1952, 1953, 1954) ; *Ionescu V. Savin*, cl. XI Ploești (1953, 1954) ; *Iordache I. Dan*, Constanța (1954, 1955) ; *Iftimie Viorel*, cl. IX Rădăuți (1956, 1957) ; *Ioniță Tudor*, student Orașul Stalin (1956) ; *Indoleanu Ion*, școala pedagogică Cluj (1957) ; *Ixaru Liviu*, absolvent Găești (1958) ; *Ianuș Stere*, cl. X Constanța (1957, 1958) ; *Ionescu P. Sorina*, cl. XI București (1958) ; *Ionescu Alexandru*, cl. X Timișoara (1958) ; *Ioachim Alexandru*, cl. IX București (1958) ; *Kestenband Barbu*, cl. X București (1953) ; *Licea Ion*, cl. X Galați (1952, 1953) ; *Lazăr Aldo*, cl. XI Roman (1952) ; *Lupuțiu Ion*, cl. X Ploești (1954, 1955, 1956), *Lupaș Laurențiu*, cl. IX București (1957, 1958) ; *Muedin Sureia*, an. IV șc. hidrotehnică Constanța (1952) ; *Mihăilescu N. Ștefan*, cl. XI București (1952, 1953) ; *Miclăuș Vasile*, cl. XI Roșiorii de Vede (1952, 1953) ; *Mîndru Anatolie*, cl. XI București (1952, 1953) ; *Mihai T. Iulian*, cl. XI Ploești (1953) ; *Mănescu C. Mircea*, cl. X Cîmpulung Muscel (1953) ; *Matei A. Nicolae*, absolvent Tîrgu Mureș (1954) ; *Mușat Mihai*, cl. VIII București (1957), *Motoargă Dumitru*, cl. X Breaza

(1958) ; *Mititelu Ștefan*, cl. X Calafat (1958), *Mirlogeanu Florea*, cl. X Giurgiu (1958), *Moflic Emilian*, cl. VIII Moreni (1958) ; *Marinescu Nicolae*, șc. pedagogică Buzău (1958) ; *Nicolae Șt. Alexandru*, student Politehnica București (1954) ; *Nicolescu Basarab*, cl. VIII Ploești (1957, 1958) ; *Nanu Octavian*, cl. IX Iași (1957, 1958) ; *Oprea A Aureliu*, cl. VIII Tîrgoviște (1952) ; *Olteanu Stoica Victor*, cl. VIII București (1958) ; *Popescu Al. Dan*, cl. X Reșița (1952) ; *Păun Gheorghe*, cl. XI Pitești (1952) ; *Petrovici Liviu*, cl. XI Focșani (1952, 1953) ; *Popescu I. Mihail*, student București (1953) ; *Petrică Zamfira*, cl. X București (1953) ; *Pandrea Nicolae*, cl. X Focșani (1953, 1954) ; *Petcu I. Dumitru*, cl. XI Giurgiu (1953) ; *Popescu Paul*, elev șc. de măsurători terestre, București (1955, 1956, 1957, 1958) ; *Panaitopol Laurențiu*, Giurgiu (1956, 1957) ; *Pupăzan Nicolae*, școala militară Sibiu (1956) ; *Pop Corneliu*, cl. X Oradea (1958) ; *Priess Wilhelm*, cl. X Caransebeș (1958) ; *Popescu I. Radu*, cl. VIII Giurgiu (1958) ; *Popescu Valentin*, cl. VIII Ploești (1958) ; *Rus A. Ioan*, cl. X Oradea (1954, 1955) ; *Roșianu C. Dragomir*, student București (1958) ; *Rădescu E. Eugen*, cl. IX Focșani (1957, 1958) ; *Rizescu Ilie*, absolvent Roșiorii de Vede (1958) ; *Răscanu Radu*, cl. VIII București (1957, 1958) ; *Rădulescu G. Mircea*, cl. IX Constanța (1958) ; *Savin Dan*, Cîmpulung Muscel (1952, 1953) ; *Schileru Dinu*, cl. VIII București (1952, 1953) ; *Stroe Radu*, cl. IX Ploești (1954, 1955, 1956) ; *Stepan Ionel*, șc. hidrotehnică Constanța (1954, 1955) ; *Stănășilă Octavion*, cl. X București (1954, 1955) ; *Stănciulescu Mihai*, cl. IX Tîrgoviște (1956) ; *Stoian I. Gh.*, student București (1956) ; *Strătescu Ion*, cl. X Călărași (1957) ; *Stan N. Dumitru*, absolvent Pucioasa (1957, 1958) ; *Spulber Dorian* cl. X Bîrlad (1958) ; *Ștefan Iosefa* șc. pedagogică Timișoara (1958) ; *Șincan Corneliu* cl. XI București (1952, 1953) ; *Șerb Gabriel Adrian, Pitești* (1954, 1955) ; *Torjescu Florin*, cl. X Ploești (1952, 1953, 1954), *Tătaru Emil*, cl. IX Aiud (1952, 1953) ; *Tița D. Constantin*, cl. XI Tîrgu Jiu (1952) ; *Tihan Alexandru*, cl. XI Galați (1952) ; *Tița Niolae*, student București (1953) ; *Tănase Dumitru*, șc. măsurători terestre București (1954) ; *Teodorescu Nicolae*, cl. X București (1957) ; *Tîrtan Gabriel*, absolvent Găești (1958) ; *Tudorache P. Ștefan*, absolvent Găești (1958) ; *Țimbălaru Ion*, cl. IX București (1958) ; *Udrescu Valeriu, cl. XI Pitești* (1952, 1953) ; *Vrăjitoru Mihai*, cl. VII Aiud (1955, 1958) ; *Vișinescu Mihai*, cl. VIII Giurgiu (1956, 1957, 1958) ; *Velicescu Mircea*, cl. IX Tîrgiu Jiu (1958) ; *Virgolici Virgil*, student Politehnica București (1958) ; *Wessely Tiberiu*, cl. X Tîrgu Mureș (1952, 1953, 1954) ; *Zigulescu Marin*, student București (1954).

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

EVIDENȚIAȚI

Pînă la 15 ianuarie 1959 s-au mai evidențiat următori rezolvitori de probleme din „Gazeta matematică și fizică" — seria B.

Priess Wilhelm (clasa XI ș.m. 2 Caransebeș), *Rusu Ștefan* (cl. XI Ocna Mureș), *Lupaș Laurențiu* (cl. X ș.m. 1 București), *Velicescu T. Mircea* (cl. X ș.m. 4 „Aurel Vlaicu" București), *Cîrnu Mircea* (cl. XI ș.m. 3 Tîrgoviște), *Puflea I. Nelu* (cl. VIII ș.m. 1 Giurgiu), *Florescu G. Mircea* (student Petroșani), *Timuș M. Dan* (cl. X ș.m. 1 Ploești), *Ilioi C. Constantin* (cl. XI Roman), Vlaheli Dan (clasa IX, Ș.m. 1 Pitești), *Caliniac Nicolae* (cl. XI ș.m. 3 Ploești), *Stan C. Dumitru* (student an III ATM București), *Gheorghe A. Cezar* (cl. X ș.m. 1 Buzău), *Ciobanu Octavian* (cl. XI liceul „D. Cantemir" Breaza). *Vrăjitoru Mihai* (cl. XI Aiud). *Sîrbu Mihai* (cl. XI ș.m. 1 Bacău), *Petrescu F. Gheorghe* (cl. X ș.m. 1 Craiova), *Ghenghea C. Corneliu* (cl. XI liceul „D. Cantemir" Braza), *Adam I. Gheorghe* (cl. VIII ș.m. 3 Tîrgu Jiu), *Truță I. Dumitru* (cl. X ș.m. 1 Pitești), *Radu A. Octavian* (cl. X ș.m. 1 Pitești), *Barany Zoltan* (cl. XI Caransebeș), *Susea Andrei* (cl. XI ș.m. 11 București), *Bănică Constantin* (cl. X ș.m. 2 Cîmpulung Mușcel), *Boț Octavian* (cl. XI ș.m. 1 Orașul Stalin), *Nicolescu A. Basarab* (cl. X ș.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești), *Stoian Mircea* (cl. XI ș.m. 1 Orașul Stalin), *Costea I. Gheorghe* (cl. XI ș.m. 1 „I. L. Caragiale" Ploești), *Marin Ioan* (cl. XI liceul „D. Cantemir" Breaza), *Mitran Ovidiu* (cl. XI ș.m. 2 Caransebeș), *Oprișan Gheorghe* (cl. VIII Curtea de Argeș), *Mirlogeanu Florea* (cl. VI ș.m. 1 Giurgiu), *Ștefănescu Decebal* (cl. VIII Moreni Ploești), *Paraschivoiu C. Alexandru* (cl. X Moreni, Ploești), *Schip I. Alexandru* (cl. XI Oradea), *Onea I. Octavian* (cl. VIII ș.m. 1 Ploești), *Mihail I. Dan* (cl. X ș.m. 1 Ploești), *Oproiu I. Vasile* (cl. XI ș.m. 1 Pucioasa), *Cărbunaru Constantin* (absolvent Săcuieni), *Revesz Ale-*

xandru (cl. XI ș.m. 1 Arad), *Butoi Octavian* (cl. X Moreni, Ploești), *Bergthaler Cristian* (cl. XI ș.m. 1 Petroșani), *Niță Constand.* (cl. X Moreni, Ploești), *Bărboiu St. Virgil* (cl. X ș.m. 2 Tîrgoviște), *Rădulescu Spiridon* (cl. X Moreni), *Brezeanu I. Florin* (cl. X ș.m. 3 Tîrgoviște), *Dobre Georgel* (cl. X ș.m. 1 Pitești), *Gruian Ștefan* (absolvent Alba Iulia), *Filoti P. George* (cl. XI ș.m. 2 Brăila), *Hăzgan C. Radu* (cl. IX liceul „D. Cantemir" Breaza), *Popescu G. Domițian* (cl. VIII ș.m. 24 București), *Gobjilă Gheorghe* (cl. X Cîmpina), *Bratinea Liviu* (cl. XI ș.m. 2 Brăila), *Burtan Gheorghe* (cl. X liceul „D. Cantemir" Breaza), *Jaliu I. Cristel* (cl. X ș.m. 15 București, *Toma Dumitru* (cl. XI liceul „D. Cantemir" Breaza), *Olteanu Stoica Victor* (cl. IX ș.m .17 București), *Chirilă Nicolae* (cl. XI liceul „D. Cantemir" Breaza), *Ciochină Cornel* (cl. XI ș.m. 1 Constanța), *Vlădoiu Gh. Ion* (anul III școala auto Craiova), *Ionescu Mihai* (cl. X ș.m. 2 Constanța), *Brînzei P. Dan* (cl. XI ș.m. 3 Iași), *Davidescu Radu* (cl. VIII Moreni), *Moțlic Sorin* (cl. VIII Moreni, *Nanu C. Octavian* (cl. XI ș.m. 3 Iași), *Oprică Horia* (cl. IX ș.m. 17 București), *Solomon Sender* (cl. XI ș.m. 3 Iași), *Diță N. Petre* (cl. X ș.m. 1 Pitești), *Bercea Eugen* (cl. IX ș.m. 2 Tîrgu Jiu), *Vlăducă Gh. Gh.* (cl. XI ș.m. 1 Pitești).

CIMPULUNG-MOLDOVENESC (regiunea Suceava) *liceul militar „Ștefan cel Mare"*, clasa a VIII-a. Dumitru Anton (E: 1164, 66, 68, 73, 76, 78, 84, 89, 98, 206, 11, 14, 16, 17); Făniș Romeo (E: 1161, 66, 69, 71, 74, 82, 85, 91, 200, 05, 07, 10, 16); Lăcătuș Mihai (E: 1181—85, 98, 200, 05, 06, 08—10, 14, 16, 17); Poenaru Constantin (E: 1120, 78, 82, 84, 85, 98, 200, 09, 11, 16, 17, 24); clasa a IX-a. Vertan Gh. (3266, 68, 69, 95, 97—99, 303, 05, 22, 23, 38); clasa a X-a. Băcanu Constantin (3266, 88, 96—99, 302, 05, 60, 69, 73); Baldișteanu Aurel (3270, 81, 96, 98, 99, 305, 32, 38, 39, 73); Bordea A. Ion (3260, 66, 81, 88, 96—99, 302, 05, 69, 73); Curic Gh. Vasile (3270, 81, 95, 98, 99, 305, 32, 38, 39, 60, 73); Ene Gheorghe (3281, 88, 96—99, 302, 05, 56, 60, 73); Radu M. Gheorghe (3270, 322, 28, 32, 36, 38, 39, 40, 63, 69, 73); clasa a XI-a. Pascal Gh. Vasile (3270, 81, 95, 99, 302, 03, 32, 40, 60, 73); Școala medie „Dragoș Vodă" clasa a X-a(Lucacescu Marius (32 8, 70, 81, 96, 98, 99, 302, 05, 22, 23, 32); clasa a XI-a. Bileț chi Zenovia (3342, 46, 56, 72, 75, 76, 78, 81, 84, 86); Pluto Sigmund (3342, 55, 61, 63, 72, 75, 76, 78, 81, 86, 91).

CIMPULUNG-MUȘCEL (regiunea Pitești). *Școala medie 1 „Dinicu Golescu"*, clasa a VIII'a. Savin Alexandru (3336, 38, 39, 41, 54, 66, E: 1182, 83, 99—204, 06, 07, 11, 25, 30); Simonică I. Rodica (E: 1181—85, 87, 90—93, 98); clasa a IX-a. Mărgărint Cătălin (3266, 67, 83, 88, 95—98, 303, 05); clasa a X-a. Pîrvu Viorel (3281, 99, 338, 44, 48, 54, 60, 67, 72, 73, 78); clasa a XI-a. Dobrescu Ivona (3342, 43, 46, 53, 54, 56, 57, 60, 63, 78, 95); Ionescu Mioara (3281, 96, 98, 99, 325, 32, 43, 46, 54, 60, 63, 65); Mărgărint Adrian (3270, 85, 96—301, 05, 39); Vasilescu V. Mihai (3267, 70, 73, 81, 84, 86, 91, 92, 94, 96—301, 04, 05, 07, 08, 2, 32, 38, 39, 42, 43, 63, 75, 76, 78, 94, 95); Vitali Gheorghiță (3266, 68, 74, 91, 94, 96. 301, 05, 25, 32, 38; *Școala medie nr. 2*, clasa a X-a. Bănică Const. (3258, 60, 66—68, 81, 84, 86, 88, 91, 93, 95—99, 301—03, 05, 15, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 32, 36, 38, 39, 41—44, 48, 60, 63—69, 73, 78, 85—87, 94, 95, P.

CLUJ. *Stud.* Birzan Romanel (inst. Politehnic) (3281, 337, 55, 57, 68, 75, 78, 81, 84, 86, 400); Pop M. Ion (Matematică) (3266, 70, 78, 91, 304, 08, 32, 39, 42, 43, 45, 49, 63, 94); Szasz Carol (Matematică) (3315, 20, 26, 28, 32, 36—43, 45—47, 49, 50, 52, 54, 56, 57, 60, 62, 63, 68, 69, 72, 75, 76, 81 P.N.); Torsan Ilie (3270, 72, 80, 87, 94, 301, 13, 14, 22, 26, 32, 36, 39); *Școala medie 2*, clasa a VI-a. Turcan Georgeta (E: 1181, 91, 93, 200—02, 06, 18, 19, 32, 36); clasa a X-a. Haranguș Ion (3268, 81, 88, 95—99, 302, 05, 15, 31, 36, 69, 72, 73); *Școala medie 4 „E. Racoviță"*, clasa a VII-a. Peteanu Lelia (E: 1162, 67, 69, 76, 77, 85, 87, 203, 10—12); clasa a VIII-a. Georgescu M (E: 1184, 87, 91, 93, 200, 06, 08, 09, 11, 14, 16, 17; clasa a X-a. Lungu Șerban (3263, 67, 85, 300, 01, 07, 12, 22—24, 32, 36, 78, 300, 02, 03, 07, 08, 57, 60, 62, 66, 67—69, 73, 75, 98, 400, 22); Maniu Horia. 3273, 84, 86, 95, 96, 98—302, 04, 08, 32, 36, 38, 39); Micu Radu (3267, 68, 73, 80, 81, 93—300, 02, 04, 05, 08, 22, 32, 36, 38); Niculescu Vasile (3258, 66, 306, 14, 25, 26, 28, 32, 36, 38, 39, 41); Patzelt Carol (3268, 73, 80, 81, 95, 97—99, 302, 05, 32, 39); clasa a XI'a. Chisăliță Adrian (3258—60, 62, 64—67, 69, 75, 76, 80, 83, 87—89, 92, 95, 97, 300, 01, 04, 06—09, 37—39, P); Pamula Adrian (3109, 258, 60, 66, 70, 81, 311, 24, 42—44, 59, 60); Poruțiu Victor (3267, 70, 80, 82, 84, 88, 89, 91, 95, 97, 98); Tătaru Liviu (3313, 14, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 32, 36, 38, 39, 42—46, 48—50, 53, 57, 58, 61—64, 70, 72, 73, P); *Școala medie „N. Bălcescu"*, clasa a VIII-a ;E: 1200—02, 04, 06—08, 10, 11, 14); *Școala medie 6 „Gh. Șincai"* clasa a VI-a. Marian Iuliu (E: 1160, 66, 74, 81, 90, 90); *Școala medie nr. 8*, clasa a VIII. Herman Sonia (3331

E: 1183, 84, 88, 90, 91, 93, 99, 201, 02, 04, 06—09).

CODLEA (regiunea Stalin) *şcoala medie nr. 1*, clasa a VIII-a. Purţuc Nicolae (3336 E: 1181—84, 222, 25, 28, 29, 33); clasa a X-a. Vlădureanu Cornel (3201, 17, 18, 66, 302, 04, 07, 15, 23, 25, 32, 38, 39, 41, 60, 63, 64, 67, 73, 75, 78, 91) clasa a XI-a. Radu Ioan (3297, 98, 314, 25, 32, 38, 39).

CONSTANŢA. *Şcoala medie 1 „Mircea cel Bătrîn"* clasa a VIII-a. Cantiş Dan (E: 1181—85, 87, 90—93, 96, 98); Diţescu N. Virgil (E: 1163, 68, 74, 84, 85, 60, 91, 93, 304, 11); Păunescu Adrian (E: 1184, 201, 05, 08, 11, 13, 14, 24, 25, 28); clasa a XI-a. Andonian Emanuel (3270, 81, 86, 96, 98—301, 05, 07, 25, 32, 38, 39, 60, 63, 75, 76, 78, 86); Ciochină Cornel (3258, 65, 66, 70, 74, 81, 86, 95, 96, 98—301, 11—15, 25, 28, 32, 37—39, 41, 44, 56, 59, 60, 65, 70, 73—76, 78, 82, 83); Cristea Ilie (3313, 22, 23, 25, 32, 41, 43, 78, 83, 95); Prepeliţă Valeriu (3313, 22, 23, 25, 26, 29, 38, 39, 42, 57, 60, 81); *Şcoala medie 2 „Mihai Eminescu"* clasa a X-a. Bardan I. Radu (3313, 18, 19, 25, 31—33, 36, 38—41, 56, 63, 72); Ionescu Mihai (3267, 80, 89, 99, 305, 12, 13, 22, 24, 25, 30—32, 36—41, 44, 48, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 66, 68, 69, 72—76, 78, 81, 94); Manole M. Mihai (3299, 306, 07, 12, 22, 21, 25, 32, 36, 38, 39, 54, 63, 67, 72); Rădulescu Gr. Mircea (3271, 72, 91, 98, 311—14, 21, 22, 24, 26, 28, 32, 36, 38, 54, 63, 69, 74, 75, 78, N); Vasile I. Mircea (3260, 68, 73, 81, 84, 86, 96, 99, 303, 05, 14, 22, 24, 36, 38, 39, 60, 63, 69, 73, 78).

CORABIA, clasa a XI-a. Truică Marin (3270, 88, 93, 300, 11, 15, 22, 26, 29, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 46, 54, 56, 59, 60, 63, 67, 70, 75, 85).

CRAIOVA. *Stud.* Gigea Florentina (Mecan-agricult.) (3229, 65, 74, 80, 96—98, 300, 01, 05, 25); *şcoala medie 1 „N. Bălcescu" clasa a X-a.* Georgescu Constantin (3263, 84, 86, 96, 98, 99, 339, 60, 62, 63, 72, P); Ionescu Ion (2993, 3110, 20, 37, 81, 84, 95—99, 332, 36, 38, 39, 54, 60, 63, 68, 73, 75, 78, 81, 98, 422); Petrescu F. Gheorghe (3258—60, 63, 65—70, 72, 81, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302—05, 07, 11—15, 20—23, 25, 31, 32 35, 36, 39, 42—44, 46—48, 51, 56, 60—65, 69, 72, 73, P); clasa a XI-a. Cernăianu Gh. Marin (3266, 68, 70, 73, 81, 83, 84, 91, 95—305, 07, 08); Chiţan I. Nicolae (3263, 66—70, 73, 74, 76, 81, 82, 84, 86, 91, 95—305, 07, 23, 25, 32, 36, 38, 39, 41); Păpuşoi Cornelia (3269, 66, 69, 70, 74, 76, 81, 84, 86, 91, 95—305, 07, 08, 32, 35, 39, 41, 42, 56, 68, 72, 75); *Şcoala medie 2 „Fraţii Buzeşti"* clasa a VIII-a. Filipoş T. Octavian (3288, 95, 302, 03, E: 1164—66, 68, 78, 82, 85, 214, 22); şcoala medie 3, clasa a VI-a. Dan C. Constantin (E: 1185, 91, 93, 99—202, 06—08, 11, 12, 16, 17, 19, 20, 25, 31, 32, 36, 39); Hanchievici Kristiana (E: 1181, 85, 90, 03, 96, 211, 12, 31, 32, 36); clasa a VIII-a. Manolescu Mirela (E: 1200—02, 06, 07, 11, 16, 17, 19, 31); Mogoş Marina (3362, E: 1160, 71, 78, 79, 82, 84, 204, 14, 23, 24, 28, 30, 33, 44, 47—50, 53, 57); Stoia Manuela (2213 E: 1228, 30, 44, 47, 49, 50, 53—55, 57); clasa a IX-a. Gheorghe I. Elena (3260, 65, 74, 86, 88, 96, 98, 305, 36, 40, 80); Ionescu Gh. Marina (3260, 74, 80, 88, 96, 98, 305, 36, 63); Ivănescu Georgeta (3260, 65, 74, 80, 88, 96, 305, 36, 40, 60); Pavel N. Radu (3266, 67, 77, 78, 86, 95, 99, 303, 23, 24, 38, 39, 41, 63, 65, 73, P); clasa a X-a. Cetăţeanu Rodica (3270, 74, 81, 91, 96, 338, 60, 65, 69, 72, 81); *Şcoala tehnică comercială*, anul I. Drăgănescu C. (3314, 28, 29, 32, 36, 41, 54, 61, 63, 72); *Şcoala tehnică de exploatare C.F.R.*, anul IV. Georgescu St. Ion (2980, 84, 86, 95—98, 300—02, 05, 08); şcoala profesională auto, anul III. Vlădoiu Gh. Ion (3260, 66, 91, 95, 97—302, 05, 31, 39, E: 1159, 61—68, 70—76, 79, 84, 85, 87, 91, 93, 97, 98, P); *şcoala de 7 ani.* Cămin nr. 8, clasa a V-a. Croitoru Dumitra (E: 1164—66, 73, 74, 90, 93, 99, 200, 01, 07); şcoala de 7 ani nr. 9, clasa a VI-a. Buzescu Mihai (E: 1164, 66, 74, 91, 93, 99, 201, 06—08); Bonciog Dumitru (E: 1166, 67, 91, 99—201, 06—08, 10); Călina Ioana (E: 1164, 66, 67, 91, 99—201, 06—08); Ilie I. Ştefan (E: 1199—201, 06—08; 10, 17, 26, 31, 32); Olteanu M. Marin (E: 1164—67, 73, 74, 89, 91, 200, 01, 06); Pantelimon Gh. (E: 1164, 66, 67, 91, 93, 99—201, 06—08); Vasile Marcel (E: 1166, 67, 81, 91, 99—201, 06—08); Zorlescu Augustin (E: 1166, 67, 74, 93, 99—201, 06—08; clasa a VIII-a. Bişcă Octavia (E: 1185, 99—201, 07, 08, 11, 16, 31, 32); Dănescu Nuţi (E: 1167, 99—201, 03, 06—09, 11); Muşetescu Ioana (E: 1185, 90, 211, 01, 07, 08, 10, 11, 16, 32); Nistor Constanţa (E: 1181, 85, 90, 91, 93, 200, 01, 06, 07, 11); Niculescu Gh. Cecilia (E: 1181, 85, 87, 90, 91, 93, 201, 07, 08, 10, 11); Nedelcu Florica (E: 1185, 99—201, 07, 08, 10, 11, 16, 32); Pîrvu M. Elvira (E: 1199—201, 03, 07—11, 16, 17); Popescu Daniela (E: 1181, 85, 90, 91, 93, 200, 07, 08, 11, 06); Samotă Gabriela (E: 1167, 74, 99—202, 06—09, 11); Vieru Victoria (E: 1167, 76, 200, 01, 03, 06, 07, 09—11, 17); şcoala de 7 ani nr. 10, clasa a V-a. Nicolaescu Vasile (1190, 92, 96, 99—201, 06—08, 17, 31, 36); Popescu Mihai (E: 1165, 66, 74, 99—201, 06, 17, 31, 32); Vasile Ion (E: 1190, 93, 96, 99—201, 06, 17, 19, 31); clasa a VI-a. Boicescu Vlad (E:

1164—66, 81, 93, 200, 01, 03, 07, 10, 11, 17); Petrescu Maria (E: 1164—66, 74, 81, 91, 93, 99, 201, 07, 12); Ritscher Eduard (E: 1164—66, 81, 85, 93, 96, 200, 01, 03, 06, 07, 11, 12, 17, 20, 25); Sitoris Iulian (E: 1159, 64—67, 73, 74, 81, 91, 93, 96, 99—201, 03, 06, 07, 10—12, 16, 17, 19, 25, 32); clasa a VII-a. Antonie D. Ion (E: 1187, 89, 91, 99, 201, 02, 08, 16; *Școala de 7 ani nr. 13. Bucovăț*, clasa a VI-a. Sandru Viorica (E: 1180, 81, 91, 93, 219, 31, 32, 35—37); clasa a VII-a. Ionescu Emilia (E: 1199—201, 06—12, 16, 17); *școala de 7 ani Argetoaia*, clasa a VII-a. Bojan Gheorghe (E: 1159, 69, 74, 75, 77); școala de 7 ani. Plopșor, clasa a VII-a. Calistrat D. Ion (E: 1124, 47, 60—63, 65, 76—71, 73, 76—79, 82—85, 92, 211, 16). (va urma)

REDACTAREA SOLUȚIILOR

— Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie: fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute.

— La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți.

— Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

— *Soluțiile ce se vor anunța* la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959.

— După apariția numărului 11 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească cîte o *fișă* cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate *în ordinea lor numerică*, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—11 (apoi, se va arăta totalul), în vederea *clasificării și premierii pe anul 1959.*

— *Problemele care se propun* de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis *volumul* și *pagina* unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective.

— În redactarea unei soluții trebuie alese *notații potrivite*, subliniate părțile principale, iar calculele numerice să fie efectuate cu mare îngrijire. *Figurile* trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observație făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru ca elaborarea lor să fie cît mai clară și concisă.

— Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matematică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei" de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică. Pe plic se va menționa *„pentru redacția de fizică"*, respectiv *„pentru redacția de matematică". Numărul total de probleme de matematică și de fizică trimise în cursul aceleiași luni să nu fie mai mic decît 10.*

MŰSZAKI EGYETEM
1955

CU PRIVIRE LA INTRECEREA INTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerile între şcolile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică şi fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor şcoli medii din ţară :

1) Şcoala medie nr. 4 „A. Vlaicu" Bucureşti cu 30 clase medii.
2) Complexul şcolar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Şcoala medie nr. 1 din Bucureşti cu 16 clase medii.
4) Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 13 clase medii.
5) Şcoala medie nr. 3 din Tîrgovişte cu 9 clase medii.
6) Şcoala medie nr. 2 din Constanţa cu 11 clase medii.
7) Şcoala medie din Afumaţi (Reg. Bucureşti) cu 2 clase medii.
8) Şcoala medie din Moreni (Reg. Ploeşti) cu 4 clase.
9) Şcoala medie nr. 1 din Giurgiu cu 12 clase medii.
10) Şcoala medie din Feteşti (Reg. Constanţa) cu 7 clase medii.
11) Şcoala medie din Huedin (Reg. Cluj) cu 7 clase medii.
12) Şcoala medie nr. 1 din Reşiţa cu 8 clase medii.
13) Şcoala medie din Adjud (Reg. Bacău) cu 3 clase medii.
14) Şcoala medie nr. 1 din Călăraşi cu 12 clase medii.
15) Şcoala medie nr. 1 din Rîmnicu-Vîlcea cu 14 clase medii.
16) Şcoala medie nr. 3 din Tg. Jiu cu 7 clase medii.
17) Şcoala medie nr. 1 din Roman cu 7 clase medii.
18) Şcoala medie nr. 1 Satu Mare cu 10 clase medii.
19) Şcoala medie nr. 1 din Pucioasa, Reg. Ploeşti cu 6 clase medii.

In numărul următor al G.M.F.-B vom anunţa şi şcolile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENŢIA AUTORILOR

Autorii sînt rugaţi ca la întocmirea şi trimiterea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele :

Articolele sau notele trebuie să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii ;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată ;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar şi să aibă şi adresa autorului ;
4) Manuscrisele trimise redacţiilor G.M.F., nu se restituie ;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

Corespondenţii noştri sînt rugaţi să specifice dacă plicul trimis conţine *chestiuni de matematică*, sau *chestiuni de fizică*.

ANUNŢ. — La Librăria „Cartea prin poştă" din str. Biserica Enei nr. 16, Bucureşti, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matetică şi Fizică seria A şi seria B apărute în 1956, 1957 şi 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poştală, numerele pe care le doresc.

Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condiţiuni :

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci, la preţul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. şi Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A şi de 60 lei la Bulletin Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., Bucureşti, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., filiala Lenin.

Pentru profesori şi elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa şcolii.

ERATĂ. La pag. 219 fig. 4 literele A din dreapta se vor trece în locul literelor P din stînga şi vice versa.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. SARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. V. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente din teoria congruențelor de drepte.
20. GH. ȚIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzut și completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STĂNESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. AL. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. C. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. A. CHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.
36. O. SACTER	Olimpiade matematice.

c. 741. Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — iulie 1959

7

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 7 — iulie 1959

SUMARUL

pag.

1. *Inceputurile învăţământului fizicii în ţara noastră, de prof. univ. Bedreag* 385
2. *Relaţii în triunghiuri asociate, de Ing. Ilie Constantinescu* 396
3. *Corelaţii între unele teoreme de geometrie şi anumite probleme de mecanică, de lector univ. I. Sager* . . 402
4. *Reciproca teoremei lui Pappus de Marin Dumitrescu* 411
5. *Notă matematică de Mihailescu Viorel* 413
6. *Alimentarea bobinei de inducţie de la reţea, de Ing. Leimdörfer Alfred* 415
7. *Probleme rezolvate (2902, 3117, 3290, 3319, 3333. 3362, 3369, 3370, 3382, E: 1283, 1290)* 417
8. *Probleme propuse la olimpiadele de matematică din ţările socialiste (3712—3727)* 427
9. *Probleme propuse (3728—3757)* 429
10. *Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de 7 ani (E. 1355 — E. 1365)* 435
11. *Rubrica rezolvitorilor da probleme* 436

ANUL X 7 IULIE

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 7 iulie 1959

ÎNCEPUTURILE ÎNVĂŢĂMÎNTULUI FIZICII ÎN ŢARA NOASTRĂ

Prof. univ. C. G. BEDREAG

La 1 octombrie 1838 — sînt trecuţi mai bine de 120 de ani de atunci — Epitropia Şcoalelor Moldovei numeşte titular la clasa cea înaltă de filozofie a Academiei Mihăilene din Iaşi pe tînărul *Teodor Stamati* (1812—1852), doctor proaspăt de „filozofie şi arte libere" de la Universitatea din Viena, cu diploma din 10 mai 1838; titlul catedrei era de „Matematici înalte şi Fizică", împărţind materia pe doi ani:

Anul I Matematici înalte — Algebră,

Anul II Fizica teoretică şi experimentală.

Acesta este actul de fundaţie al disciplinei fizice la noi, cu predare în limba romînă [1]).

Deci, în anul 1838/39 s-a ţinut cursul de matematici - geometrie. algebră; în anul 1839/40 s-a ţinut cursul de fizică teoretică şi experimentală.

Observăm din acest act de fundaţie:

a) Fizica a fost la început înfrăţită cu Matematici înalte.

b) Matematici înalte erau acum 120 de ani, la noi, Algebra.

c) Domeniul fizicii a fost de la început teoretic şi experimental.

d) Ca să se fi făcut experienţe, a trebuit să fi fost aparate, laborator. Şi aparate au fost în cursul anului de predare a fizicii 1839/40, căci Epitropia şcolară [2]), odată cu numirea titularului a prevăzut şi un fond de 30 000 lei dotaţie pentru aparate, iar la sfîrşitul anului şcolar 1840, la examenul public, la care asistă însuşi Mihai Sturza, elevii au făcut experienţe reuşite de fizică şi de chimie. Acest lucru a determinat pe domnitor să doneze 8 800 lei pentru aparate, iar tînărului şi vrednicului profesor, cinul (gradul) de paharnic.

Aşa s-a întemeiat „Cabinetul de Fizică" al Academiei Mihăilene din Iaşi, în 2 camere, la etaj, din localul unde azi e secretariatul Filialei Iaşi a Academiei R.P.R.

Elevii care au făcut pentru prima dată experienţe de fizică în ţară au fost:

1839—40, *N. Ionescu*, fraţii *Văsescu*, fraţii *Romolo, Gr. Giuşcă*. Apoi: *Iancu Alecsandri, D. Cuza, I. Docan, Radu Mihail, I. Mertino, I. Pangrati*, fraţii *Manu, Casemir, Sion Panait Donici, N.* şi *D. Quint*, fraţii *Vrabie,*

---

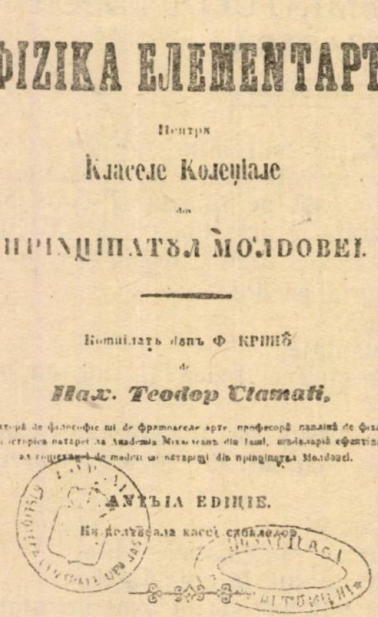
[1]) Pînă la 1820, limba de predare pentru învăţături înalte era limba grecească.

[2]) Aşezămîntul şcolar central se numea în Iaşi „Epitropie"; în Bucureşti „Eforie"; la fel şi pentru spitale — Epitropia Sf. Spiridon la Iaşi, Eforia spitalelor la Bucureşti.

iar în 1849—53; *V. A. Ureche, N. Culianu, G. Mîrzescu, Al. Peiu, Gr. Melidon.*

Elevii fruntași citați aici au fost trimiși în străinătate pentru perfecționare și pentru cunoașterea altor forme de civilizație diferite de acele greco-orientale ce dominaseră pînă atunci prin părțile locului. Întorși în țară, ei s-au încadrat în lupta poporului pentru înfăptuirea „Unirii" (1859) și a „Independenței" (1877).

Rămas orfan de mic copil, *Teodor Stamati* reușește să fie admis sti-pendiat în prima promoție 1828 a Școlii Vasiliene de la Trei-Ierarhi din



ФІЗІКА ЕЛЕМЕНТАРЪ

Пентрѫ

Класеле Колеціале

але

ПРІНЦІПАТЪЛЪ МОЛДОВЕІ.

Комплатъ дупъ Ф КРІНІЪ

де

Нах. Teodor Stamati.

Професорѫ де філософіе ші де фрумоаселе арте, професорѫ сапліні де фізікъ ші історія натурей ла Академіа Міхъілеанъ дін Іаші, membru ordinar ал societăцеі filarmonice ші ал societăцеі de medici ші naturaлиці din principatъл Moldovei.

ANЪЇА EDIЦІE.

Ка дескалеа класеі сепаратъ.

Іаші.

Тіпографіа інститутълуі Васілеан.

1859.

ГЛАВА І.

DESPRE FENOMENELE NATURALE ШІ DESPRE CAUSELE LOR.

1. Фізіка ере дрепт зкоп студіаря фенометелор натърале ші кăзеле че продук аческе феномене.

Ліціпца аческа се деосебеще де челе-л-алте ліінце, кăре аŭ іаръші дрепт зкоп фенометеле натърале, пентрѫ кă інтр'інса се черчетеазъ нумаі кăзеле ценерале че лъкреазъ асъпра корпілор саŭ кăре ле модифікъ сърѫ а ле скімба компосіціа чеа матеріалъ.

Кăзеле аческе сінт ліціпі, ші се кламъ ін ордінеа ърмътор: апъсареа, кълдура, магнетісмеа, електріцітатеа, електро-магнетісмеа, ліціпа молекъларе, сънетеа ші лъміна. Нумеле аческе дезін тітлъріле пърцілор челор маі але ліінцеі; кăчі фізіка ере інцесніреа аческа, де'нді трепе ші азăт-інапте кадреа чеа інтîіа ал студіілор сале кăтре ліціпа натърей лъкърілор. Атîта нумаі кă, ін локал унора дінтре аческе тітлърі, сăнеаза ші лъміна, се ліп алте доъ норме: акъстіка ші оптіка, а кърора етімолоціе інсемнеазъ а аŭзі ші а ведеа; кă кînd оаменіі ар фі воіт съ фак о есченціе пентрѫ аческе кăзе, че ле кънощем маі інтîіѫ дрін доъ дін кăрціле ноастре челе маі ноіле ші челе маі потрівіте ка десволтъреа інцелеціеі.

Ня вом черка а дефіні деосебіріле кăзе че нумъ рърѫ, ші вом да о ідее деспре дінселе, кăі вом ізбі дрін алте-ва есемпле пріченреа ордінеі лор челор маі фенометеле че се ліпо до фіе-кăре дінтр'інселе.

2. Апъсаре. Апъсареа есте форца че фаче ка кăдă корпі пе аълрафаца пъмînтълуі. Тоці корпі кăдă кînd

1

Reproducere după cartea de fizieă a lui T. Stamati

Iași; se distinge în toți anii școlari și este elevul favorit al lui G. Asachi; la terminare — 1832 — e numit învățător în lancastru (adică la abecedar), și e totodată secretar personal al lui Asachi la „Albina" și repetitor la un pension francez la Miroslava lîngă Iași; cu această ocazie a învățat bine franțuzește.

Trimis în 1834 la Viena — odată cu primii stipendiști pentru străinătate, se distinge în studiile de fizică și matematică, își ia doctoratul în filozofie în 1838 și se întoarce în țară cu un întreg teanc de manuscrise pentru cursurile de fizică și matematică pe care știa că avea să le predea:

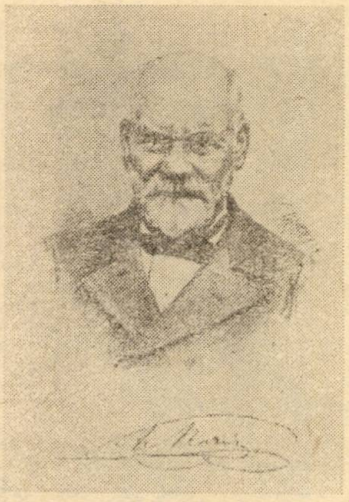
Geometrie — după Kries — pentru clase înalte,

Fizică experimentală — după Muncke — idem.

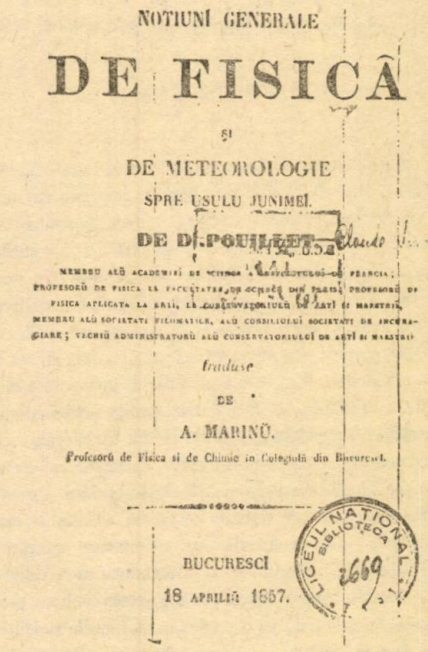
După începutul frumos cu predarea la clasele înalte, amintit mai sus, prin vicisitudinile vremii și amestecul politic în administrația lui Asachi, e coborît să predea istoria naturală la clasele mici, urmînd lui Chihac,

cu care ocazie tipărește cursurile respective: Istoria naturală 1841 — cu cheltuiala Epitropiei și un curs mai elementar de fizică după Kries — cu cheltuială proprie; aceste manuale vor fi reeditate în 1848 1849 de Epitropie.

Ca membru marcant în Consiliul școlar al Academiei a trebuit să înfrunte opoziția lui Ion Ghica, dar a avut cîștig de cauză; tot atunci a avut dispută și cu Mihail Kogălniceanu într-o problemă a teatrului; Ion Ghica și Kogălniceanu — mai tineri ca Stamati — dar dinamici și încîn-



Alexe Marin



NOTIUNI GENERALE

DE FISICĂ

ȘI

DE METEOROLOGIE

SPRE USULU JUNIMEI.

DE D. POUILLET

MEMBRU ALŬ ACADEMIEI DE SCIINCE A INSTITUTULUI DE FRANCIA; PROFESORŬ DE FISICA LA FACULTATEA DE SCIINCE DIN PARIS; PROFESORŬ DE FISICA APLICATA LA ARTI, LA CONSERVATORIULŬ DE ARTI ȘI MAESTRIE, MEMBRU ALŬ SOCIETATI FILOMATICE, ALŬ CONSILIULUI SOCIETATI DE INCURAGIARE; VECHIŬ ADMINISTRATORŬ ALŬ CONSERVATORIULUI DE ARTI ȘI MAESTRIE

traduse

DE

A. MARINŬ.

Profesorŭ de Fisica si de Chimie in Colegiulŭ din Bucuresci.

BUCURESCI

18 APRILIŬ 1857.

LICEUL NAȚIONAL BIBLIOTECA 2669

Coperta fizicii tradusă din franțuzește de Alexe Marin

tați de sine și de sprijinul domnitorului, au fost înfrînți de Stamati, care era sigur pe sine și se bucura de sprijinul lui Asachi, protectorul său nedesmințit.

Vaza școlară a lui Stamati era mare; Adunarea obștească, care voia să lovească în Asachi, intervine prin mădularul său C. Negruzzi și cere lui Stamati în 1845 un raport de reorganizare școlară; semne de urcuș spre direcția școalelor, dar raportul a rămas fără urmare. Academia s-a desființat și a fost înlocuită cu un colegiu francez.

Sub presiunea boierimii, domnitorul însuși desființă o instituție care-i purta numele și care fusese titlul său de glorie.

Entuziasmul și elanul productiv al lui Stamati au fost oprite un moment; reîncadrat în 1849 ca director la școala de fete și la catedra de Istorie Naturală pentru începători, se fac simțite vicisitudinile — ce-l atinseră — asupra unei sănătăți șubrede și se stinge în vîrstă de 40 de ani (1852), tocmai în perioada ducerii unei corespondențe de cel mai înalt interes național cu Gh. Bariț de la Brașov. A lăsat în urmă-i două fiice orfane de tată și de mamă.

Contemporan parțial cu Teodor Stamati este *Alexe Marin* (1814—1895). Născut în Craiova, urmează școala primară la Slatina și la vîrsta de 12 ani este reținut în lancastru pentru clasa de abecedar; trece la Craiova institutor și în 1834 este încadrat la secția primară din Colegiul Sf. Sava din București.

Urmează în particular cursurile colegiului și în 1846 se duce la Paris, urmează cursuri libere la Museum, la Conservatoire des Arts et Métiers — Pouillet —, la Observatorie Leverrier.

Se întoarce în țară în 1850 și e numit conservator al „Cabinetului de Fizică" de la Sf. Sava și profesor de fizică-chimie. Traduce „Noțiuni de

PREFACIA

Lips'a totala de ua carte de fisica si intrebarile ce mi se facu in tote dillele, deca nu imprimu cursulu predatu la universitatea nostra, me au indemnatu sa procedu la acesta lucrare, nu ensa fara ore-care sfiela. In adevera sciu ce 'differintia este intre a face unu cursu si a lu asterne pre chartia, sciu catu este de greu de a scrie ua carte seriosa si de a si esprime ideile cu vorbe proprii, era nu cu vorbele altuia, fara chiaru a le intiellege; si in acesta privintia catu de severa critica merita cererile facute necontenitu professoriloru scoleloru secundare si cari iau chiaru caracterulu, ce nu pote fi justificatu prin nemica, de impunere, ca sa si prelucredie cursurile si sa le dea publicitati. Ua carte, mai alesu care tratedia despre ua sciintia esperimentala, nu pote fi scrisa cu unu ore-care succesu, decatu deca autorulu a avutu occasiune sa meditedie anni multi asupra materii, sa urmaresca continuu progressulu sciintiei, sa o predea in mai multe ronduri, in fine sa essecute ellu ensusi tote incercarile cerute la

Prefața cărții de fizică scrisă de Al. Marin

Ștefan Micle

Fizică și Meteorologie" de Pouillet, iar în 1864 este numit profesor de chimie la Universitatea din București.

Pentru asiduitatea și devotamentul său pentru școală s-a bucurat de o stimă generală; a fost 20 de ani decanul mereu reales al Facultății de Științe din București. Era adept și devotat școlii literare și limbajului italienizat al lui Eliade.

În domeniul fizicii, traducerea sa a manualului Pouillet, începută frumos în 1852, este încheiată greoi în 1857, ca stil și termeni — care italienizați, care franțuziți. A fost criticat de colegul său de la Universitate Em. Bacaloglu, care avea un stil limpede romînesc.

A rămas atașat școlii primare pînă la sfîrșitul vieții sale; fiind în Consiliul permanent a stăruit să se introducă fizica în școala primară și a alcătuit un manual în sensul stăruințelor sale; introducînd unii termeni greoi din traducerea Pouillet, manualul său a fost doborît de manualul institutorului Ion Ionescu, scris pe înțelesul copiilor.

Un abil experimentator și demn urmaș al lui Teodor Stamati este și inginerul *Ștefan Micle* (1820—79). Născut la Feleac lîngă Cluj din părinți de condiție modestă, merge din proprie inițiativă la școala primară din Cluj făcînd zilnic pe jos 6—7 km; trecînd la liceu, se angajează ucenic la maistrul Raicu și timp de 4 ani face pe rînd lăcătușeri,e strungărie, stolărie, turnătorie și chiar lucrări de precizie — ceasornicărie, săbii.

Așa încheie 6 clase la Cluj; clasa a VII-a o urmează la Bistrița, după care se duce la clasa de filozofie a lui Bărnuțiu la Blaj. Urmează și dreptul — sporadic — deoarece pentru întreținere se ocupă cu meșteșugul strungăriei.

La 1848 este tribun în oastea Revoluției.

În 1850 obține un stipendiu pentru studiul ingineriei la Viena, unde este remarcat de profesorul de fizică pentru îndemînare experimentală și luat ca asistent. În 1856 este chemat de Laurian profesor de fizică-chimie la catedra fostă Stamati.

În 1858 Micle inițiază cursurile publice de Duminică de la Academie; aceste cursuri erau însoțite de experiențe, și rotonda de jos din localul Academiei nu era destul de încăpătoare pentru publicul asistent, care, dacă auzea din sălile alăturate ceea ce vorbea conferențiarul, voia să vadă și experiențele pe care acesta le făcea.

În 1860, la înființarea Universității din Iași este numit profesor de fizică și chimie; cu această ocazie, trece o parte din aparatele de la Academie la Universitate. În 1866, întorcîndu-se Petru Poni de la Paris, îi lăsă acestuia catedra de la Academie și de la Liceul Militar, rămînînd la Universitate, unde a fost reales rector în permanență între anii 1867 și 1875.

Un profesor eminent de fizică a fost *Emanoil Bacaloglu* (1830—1891), care s-a remarcat la Universitatea din București; aureola personalității sale a constituit-o însă cercetarea sa originală de la Leipzig, efectuată în timpul studiilor sale în străinătate.

Născut în București, a urmat școli particulare, iar după terminare a fost angajat profesor la aceleași școli.

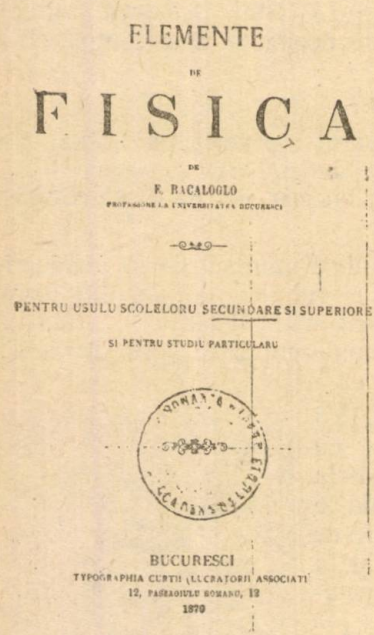
Em. Bacalogu

În 1856, cu suma ce putuse economisi din lecțiile sale particulare, cu puținul de care dispunea mama sa, cu promisiunea unui stipendiu neasigurat și neregulat achitat — era epoca divanurilor ad-hoc, a căimăcăniei și a frămîntărilor pentru Unire — Em. Bacaloglu pleacă cu mama sa la Leipzig și Paris.

La Leipzig Bacaloglu urmează cursurile de matematici, fizică și chimie; se duce la Paris unde-și trece bacalaureatul francez și licența franceză; știa că în țară diplomele franceze aveau trecere; se reîntoarce la Leipzig și aici între 1859—61 publică o serie de 18 lucrări.

Primele lucrări de matematică și una de fizică erau pregătite încă de la Paris; restul ca și cele de chimie sînt de la Leipzig.

Din primele lucrări publicate apare net că vocația lui Bacaloglu era pentru matematici; în fizică, afară de o lucrare asupra barometrului, inițiată de la Paris, a mai elaborat la Leipzig — sub influența profesorului Hankel, o prea frumoasă lucrare de fizică teoretică asupra difracției, dar Hankel însuși era mai mult matematician, cu contribuții proprii în funcțiile



ELEMENTE
DE
FISICA

DE
E. BACALOGLO
PROFESORE LA UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘCI

PENTRU USULU SCOLELORU SECUNDARE SI SUPERIORE
SI PENTRU STUDIU PARTICULARU

BUCUREȘCI
TYPOGRAPHIA CURȚII (LUCRATORII ASSOCIAȚI)
12, PASAGIULU ROMANU, 12
1870

ELEMENTE DE FISICA

INTRODUCERE

1. Simțurile cu care natura ne înzestrat pe om, îl pun în stare de a afla că sunt în lume afară de dînsul, o mulțime de lucruri, unele mai apropriete, pe care le póte pipăi, altele mai îndepărtate pe care le póte numai vidé.

Totalitatea acestor lucruri, despre a căror ființă ne dăm samă prin simțurile nóstre, se numesce *materie*.

Fie-care parte mărginită a materiei se numesce *corp*.

Tot simțurile nostre ne arată că în corpuri se petrec deseori fapte deosebite. Astfelio, când ridicăm un obiect la o înălțime óre-care și apoi îi dăm drumul, el cade întotdéuna spre pământ; séu când încălțim un cărbune séu un lemn în aer, aceste se aprind, ard și respândesc în giurul lor lumină și căldură.

Asemenea fapte, care se petrec în materie, se numesc *fenomene*.

În vorbirea comună, cuvîntul fenomen cuprinde într'însul ideea de ceva estraordinar. Așa, numim fenomen un lucru măreț, care se întîmplă numai arare

Reproducere după lucrarea de fizică a lui Em. Bacalogu

Bessel; Hankel nu era experimentator, și Bacaloglu nu a putut avea în fizică o pregătire experimentală, afară de aceea necesară pentru licența în fizică la Paris.

Întors în țară în 1861, după cinci ani de stagiu în străinătate, își arată talentul de matematician la catedra de algebră de la Colegiul Sf. Sava. Cursul său — litografiat întîi, apoi tipărit, este un model de manual, scris după ce a fost verificat prin predare timp de 4 ani.

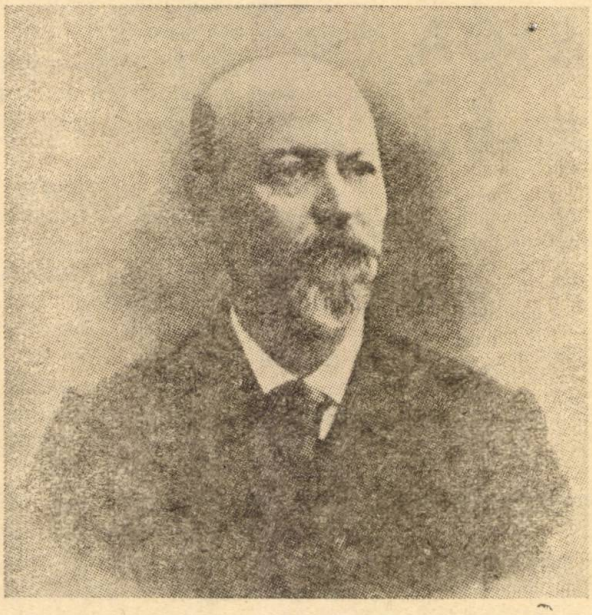
În 1863 este numit profesor de fizică la Universitatea din București. De ce la fizică și nu la matematică, unde avea cele mai multe lucrări? Pentru matematici se numise I. Fălcoianu, care era mai vechi. Pentru fizică Bacaloglu era îndreptățit în fața Comisiei de numire prin licența sa în fizică de la Paris. Așa s-a făcut că, „prin carieră a trebuit să fie fizician, pe cînd prin vocație era matematician".

La catedră a încercat să țină un curs matematic, dar studenții nu aveau pregătirea necesară. Pentru un curs experimental profesorul nu avea îndemnul necesar, deoarece el însuși nu urmase un astfel de curs.

Oricum, a fost o figură respectată, a fost membru al Academiei Romîne din 1879; dintre absolvenții ori licențiații săi în Fizică se citează nume care s-au impus în viața culturală de mai tîrziu.

Cel care a dominat epoca sa, care a dominat împrejurările a fost *Petru Poni* (1841—1925).

Înscriem aici în categoria fizicii, figura profesorului înăscut și excepțional Petru Poni, specialist și ctitor în chimie, pentru că o profesat 12 ani (1866—78) fizica și chimia la Liceul Național din Iași și pentru excelentul



Petru Poni

său manual de fizică din 1874, ajuns în formă clasică la ediția IX-a în 1900, după care însu-mi am învățat și l-am apreciat la vemea lui.

Recent au apărut mai multe referințe și monografii asupra personalității puternice și variate a omului de știință care a fost Petru Poni.

Voi da cîteva amănunte personale, căci l-am avut profesor, apoi președinte la comisiile de burse Adamachi.

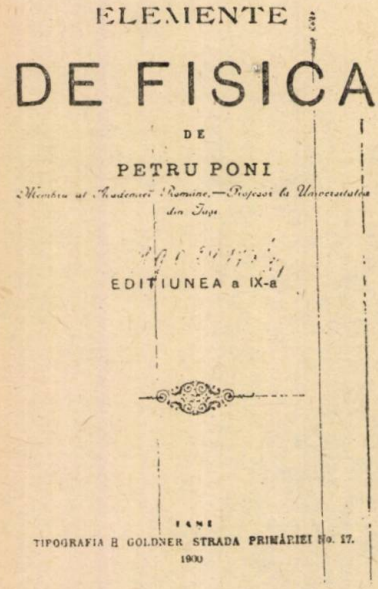
Prezentarea sa la Academia Mihăileană. Director era August Treboniu Laurian; vine la el un copil de la Tîrgu-Frumos, de aproape; spune că a isprăvit patru clase primare și vrea să învețe mai departe. Laurian examinează mai de aproape băiatul, și-i spune că la Academie învățătura e grea; asta ca să-l încerce; am s-o învăț așa grea cum o fi, răspunde băiatul.

Bine, atunci să văd ce știi; și-l întreabă din gramatică, din aritmetică și din istorie; îl pune să recite, și la capătul cercetării îi spune că e primit intern bursier.

De ce aduc amănuntul acesta? Însu-mi, după ce am făcut 2 clase primare la școală în sat — cu 6 clase — m-a trimis tatăl meu la clasă primară de oraș, de grad mai sus, cu numai 4 clase. Acolo mă examinează profesorul de la clasa a II-a, și-i dau numele, Neculai Marin, și-mi spune: bine, ești primit în clasa a II-a și m-a pus monitor pe banca I-a, căci eram mic de stat; și cu monitoria mea am făcut lancastru ca și Alexe Marin la

Slatina; aveam „ședă" săptămînală unde ascultam și notam pe ceilalți în monitoria mea. Și așa mi-am început cariera didacică de la vîrsta de 8 ani.

Petru Poni a fost fruntaș în Academia din Iași și la carte, dar și la răsmerița din 1858, cînd a avut de pătimit, însă fără urmări; în anul următor, 1859, obține bursă de studii la Paris.


ELEMENTE
DE FISICA
DE
PETRU PONI
EDITIUNEA a IX-a
IAȘI
TIPOGRAFIA H. GOLDNER STRADA PRIMĂRIEI No. 17.
1900

Reproducere după cartea de fizică a lui Petru Poni

De la început s-a arătat — sub formă blîndă — om dîrz, care știe ce vrea, știe ce e bine, știe să se facă impus.

A fost o autoritate peste tot și unanim acceptată, căci sentimentul de autoritate îi era înnăscut.

Societatea de Științe din Iași și Annales scientifiques de l'Université de Iassy. În 1900, după ce Facultatea de Științe din Iași se îmbogățește cu profesori noi: P. Bujor, tinerii Dr. Hurmuzescu, Ion Simionescu, — se constituie Societatea de Științe în scopul comunicărilor de lucrări originale, iar ca organ de publicație apar în același an Analele științifice, ambele sub președinția și autoritatea profesorului Petru Poni.

De la început, din primele numere chiar, a publicat studiul mineralelor Romîniei, urmat de cercetările asupra petrolului, care a dezlegat o problemă ce interesa știința și tehnica internațională; petrol se găsea și se găsește în diferite locuri în subsolul pămîntului; nu peste tot însă, de aceeași compoziție; era necesar să se cunoască de aproape și compoziția petrolului nostru; aceasta s-a făcut la noi în țară direct.

Originea institutelor tehnice universitare. Tot P. Poni a pornit în 1915 inițiativa cursurilor de aplicare a științei, din care s-au născut institutele tehnice ale Universității din Iași; între acestea și Institutul Electrotehnic Iași pus sub conducerea profesorului dr. Hurmuzescu.

În încheiere se poate spune că Petru Poni a fost un mare realizator.

Ctitor al Institutului Meteorologic a fost *Ștefan Hepites* (1851—1922).

Născut în Brăila, fiu al doctorului C. Hepites, a primit din casa părintească învățăminte de ordine, metodă, sîrguință și aceste calități au constituit linia întregii sale vieți.

Era elev al școlii de ofițeri, cînd — nu se știe datorită căror împrejurări — Școala de la București a fost transferată la Iași, și aici a avut ca profesor de științe fizice pe tînărul Petru Poni de curînd întors din străinătate. Trimis la Bruxelles pentru specializare militară, demisionează din armată și urmează Politehnica de acolo obținînd diploma de inginer, iar în anul următor obține și doctoratul în științe.

După cîțiva ani de inginerie este trimis de Ministerul Agriculturii într-o călătorie de orientare în străinătate în vederea organizării unui Institut de Meteorologie.

L-a realizat și l-a diriguit cu multă îndemînare și străduință, dînd însuși exemplul unei ordini și activități fără răgaz.

A predat fizica în mai multe școli superioare din București și la un liceu particular, din direcția căruia făcea parte. A participat la toate Congresele Internaționale de Meteorologie și era o figură deosebit de distinsă.

L-am cunoscut în anul 1902 la Congresul de Științe din Iași, în 1906 la sărbătorirea lui Petru Poni, iar după 1914 ca redactor al buletinului științific al Academiei Romîne al cărui membru titular era de mult.

Un precursor în cercetările științifice a fost profesorul universitar *Dimitrie Negreanu* (1858—1908). El a obținut prin concurs succesiunea lui P. Poni la catedra de fizică de la Liceul Național din Iași dar nu a profesat în mod efectiv, deoarece a avut tot timpul concediu de studii în străinătate.

Manualele sale: „Introducerea în științele fizico-naturale", pentru clasa I-a, elaborat în colaborare cu A. Berget, asistent al profesorului Lippmann de la Paris unde lucrase Negreanu vreo 4—5 ani —, „Mineralogie" pentru clasa III-a, precum și manualele de fizică pentru clasele II—VII, secție reală (1902—1918), au fost întocmite cu multă grijă și stăruință.

Dimitrie Negreanu era un om retras, probabil și din cauză că se știa suferind; el a decedat în vîrstă de 50 de ani, în plină activitate de cercetare și didactică. Cursul său de fizică „Gravitatea" pentru universitate, a apărut în 1908; la această dată el nu mai era în viață pentru a asista la difuzarea sa publică.

Profesorii mei din liceu (1894—1900).

In clasa I-a la Liceul Național din Iași, am avut profesor pe G. C. Atanasiu, licențiat în științe, frate mai mic al geologului Sava Atanasiu. Era un bărbat înalt, impunător și sever la culme. Cei 84 de școlari din clasă, veniți de curînd din multe colțuri ale țării, erau mai mult sau mai puțin disciplinați; totuși la ora de fizico-naturale, cum suna clopoțelul se făcea pe loc o liniște deplină. Explica plimbîndu-se printre bănci și urmărea dacă toți iau note; experiențe nu făcea, nu ne-a dus în laborator niciodată; a plecat la București, profesor la liceul „Mihai Bravul".

In clasa a 3-a la Liceul Internat, întîi ne-a venit profesor V. C. Butureanu, de la Universitate, apoi C. Chirică, asistent de la Universitate, iar în octombrie 1896, prof. dr. Hurmuzescu.

Dragomir Hurmuzescu (1865—1954) intră în clasă nerecomandat; fusese probabil recomandat de directorul școlii la vre-o altă clasă mai mare și acum venea singur la program.

Era un bărbat tînăr, grăsuț, cu barbișon, blond și cu ochelari, îmbrăcat „ca la Paris" (așa era expresia pe atunci). Strigă catalogul, rar, privind pe fiecare elev în parte, apoi întrebă: ce-aveți pe astăzi? Noi, „n-avem nimic", pentru că dădusem teză. „Ce-ați avut în teză", ne întrebă; „despre cărbuni" răspundem noi, și începe a întreba pe unul, pe altul despre cărbuni.

In recreație aflarăm de la pedagogi, că e un domn nou, doctor de la Paris. Prin februarie anul următor, domnul cel nou ne este și director.

A trecut clasa a III-a și vine clasa a IV-a. Făceam fizica, mecanica și căldura, în laborator — nu în clasă. Ne făcea experiențe frumoase, dar

și calcule: $s = \frac{1}{2} g t^2$ — un monom de gradul doi; binomul de dilatare $l_t = l_o (1 + \alpha t)$ cu paranteze, care acum se desfac, acum se închid, așa cum făceam în același an la algebră; făceam calculul vidului pe lîngă experiențele reușite cu mașina pneumatică care funcționa foarte frumos. Ne-a adus o carte „Ganot", pe care o țineam în sertarul meu din repetitor și o arătam colegilor la cerere; noi aveam cartea de fizică de P. Poni, foarte clară pentru mintea noastră; explicațiile și experiențele completau cartea, iar din Ganot priveam figurile numeroase și variate; îl citeam ușor deoarece știam destul de bine franțuzește.

Așa a trecut clasa a IV-a. În clasa a V-a făceam pe de o parte electricitate, iar pe de altă parte, chimie minerală. Acum experiențele de fizică erau mai frumoase; calculul legii lui Ohm de pe atunci l-am învățat, așa de frumos era explicat.

La chimie făcea experiențe cu precipitate; dar atunci era prudent. „Ne dă un precipitat de culoare...", aștepta să apară culoarea și apoi o denumea, după ce noi o văzusem deja; era prudent, însă la fizică era sigur. Cînd intram în amfiteatru, de multe ori îl auzeam fredonînd în camera cu aparate de alături; asistentul ne spunea că lucrează personal și trimite să i se publice în străinătate, cu indicația „Liceul Model Iași", așa era numită școala pe atunci.

Cînd am trecut în clasa VI-a, îl aveam director, dar la clasă nu venea, venea asistentul său de la Universitate Ion I. Roman, de care va fi vorba mai jos.

Aceasta a fost activitatea de profesor secundar a lui Hurmuzescu; dar legătura cu școala secundară a păstrat-o însă mereu la Iași.

În 1905 înființează pe lîngă catedra de Electricitate de la Universitate, un atelier pentru repararea aparatelor de laborator de la școlile secundare din țară. În 1906, fiind secretar general la Ministerul Instrucțiunii, convoacă un Congres de Fizică la Iași, la care au participat mulți profesori din țară. La acest Congres Hurmuzescu a anunțat cu lacrimi în ochi, accidentul fatal al marelui Pierre Curie de la Paris.

O altă latura a activității profesorului Hurmuzescu este crearea Institutelor Electrotehnice de la Iași în 1910 și din București în 1913. Menționăm această latură, deoarece l-a absorbit atît de mult încît l-a depărtat de la lucrările de cercetare originală de care dăduse o dovadă excepțională, la Paris întîi, la Iași, pe urmă.

Organizator, inițiator, îndrumător și bun sfătuitor, astfel l-am caracterizat; om de cultură, de adevărată valoare științifică a fost un demn reprezentant ale generației sale.

De *Ion Roman* (1876—1914) am știut de cum am intrat în liceu, 1894. Absolvise atunci liceul cu premiul I, deci șef de promoție. Profesorul Hurmuzescu îl alesese ca primul său asistent; în această calitate ni l-a trimis suplinitor cînd eram în clasa a VI-a. Materia clasei a VI-a cuprindea optica și chimia organică.

La optică urmăream cartea lui Poni, foarte clară și ni se făceau experiențele clasice; formulele oglinzii și ale lentilelor le înțelegeam cu ușurință, eram atunci rutinați; la chimie organică însă nu mai urmăream cartea, aveam totul din explicații. Cartea o fi spunînd ea multe lucruri bune

și adevărate, dar poartă cu sine un cusur: se uită; lucrurile explicate însă, și însemnate propriu se țin mai bine minte.

Gheorghe Dima (1876—1951) a urmat școala de institutori și a profesat ca institutor; a urmat apoi Universitatea din Iași și în 1906 s-a prezentat la examenul de capacitate obținînd catedra de la Sf. Sava. În 1910 a plecat la Paris și am urmat împreună cursurile de licență; după aceea

Dragomir Hurmuzescu

Dima s-a dus la Nancy și Dresda pentru doctorat; a fost profesor de fizică la Universitatea din Cluj.

A scris manuale de școală de la grupul primar, secundar și la urmă și cursul universitar.

Cu venitul provenit din manuale s-a întreținut la universitate la Iași și în străinătate; n-a apelat la bursă ori la stat.

Despre *Ștefan C. Michăilescu* (1846—99) n-am știut decît dintr-un articol al doctorului C. Istrati din Buletinul Științific București. Era absolvent al Facultății din București, elev al prof. Em. Bacaloglu; prin concurs obținuse catedra de la Gimnaziul Lazăr; cînd gimnaziul a fost transformat în liceu a candidat din nou, dar altul a luat catedra de liceu, pe care n-a obținut-o decît tîrziu în 1890.

A fost la început în preajma prof. Em. Bacaloglu, secretar la Societatea Științifică din 1868, apoi s-a împrietenit cu profesorul de filozofie D. A. Laurian și au scos împreună mai multe reviste; s-a ocupat de filozofie și psihologie. A scos cărți de curs primar, a fost inspector general al învățămîntului primar.

A încercat cîteva cercetări de fizică — presiune atmosferică; cu multă trudă a imaginat o turbină cu reacție, lucrată după normele inginerești, deși nu urmase cursuri de inginerie. Dr. C. Istrati care-l aprecia, a avut impresia că munca istovitoare pentru această lucrare i-a determinat sfîrșitul prematur.

Într-o broșură recentă se analizează poziția sa materialistă în filozofie.

Un autor foarte fecund de manuale școlare a fost *Ștefan Niculescu-Brăiliteanu,* profesor la Liceul Lazăr. Timp de 40 de ani (1891—1931) a elaborat o serie completă de manuale de fizică. Cărțile lui erau bune însă au fost uneori criticate de colegii săi și atunci sărea să le apere cu multă dîrzenie.

Au fost evocate în rîndurile de mai sus cîteva figuri de profesori, care au pus bazele învățămîntului fizicii în țara noastră. Ei au meritul de a se fi străduit, împotriva nepăsării guvernelor burghezo-moșierești, să răspîndească și să ridice la loc de frunte această disciplină prin cercetări personale, prin școală și conferințe publice.

Astăzi, datorită condițiilor create de regimul nostru de democrație populară, urmașii celor evocați au toate posibilitățile să ducă știința ca și învățămîntul fizicii la culmi pe care cei din trecut nici nu le visau.

RELAȚII IN TRIUNGHIURI ASOCIATE

Ing. **ILIE CONSTANTINESCU** Petroșani

1) Se știe că în unele probleme asupra triunghiurilor este util să asociem unui triunghi dat, un triunghi auxiliar, care ușurează rezolvarea problemelor puse.

Astfel de triunghiuri asociate unui triunghi sînt: triunghiul anticomplimentar, triunghiul median, ortic etc. În cele ce urmează vom asocia

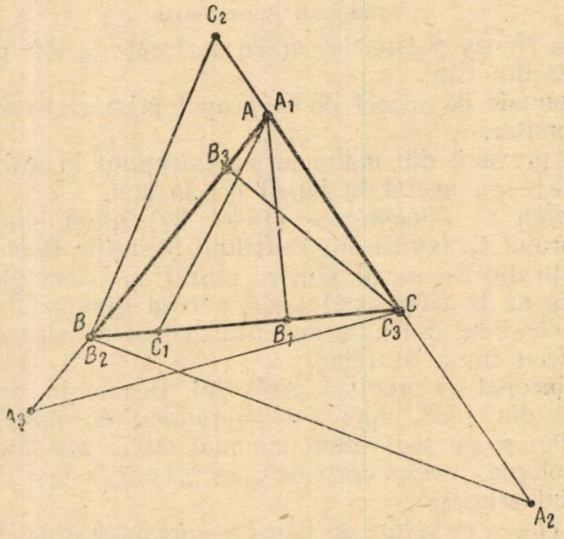


Fig. 1.

unui triunghi un alt triunghi care să aibă un vîrf comun cu cel considerat, iar celelalte două vîrfuri așezate pe latura opusă a triunghiului dat. Această asociere va servi pe deoparte ca un fapt auxiliar pentru stabilirea unor relații în triunghiul dat, iar pe de altă parte se vor stabili relații interesante între elemente ale triunghiului dat și ale celor asociate.

2) Fie un triunghi ABC cu toate unghiurile ascuțite, căruia îi asociem triunghiul $A_1B_1C_1$ astfel:

— vîrful A_1 coincide cu vîrful A

— vîrfurile B_1 și C_1 sînt situate pe latura BC astfel încît $BB_1 = AB_1$ și $CC_1 = AC_1$.

Notăm cu A,B,C unghiurile, iar cu a,b,c lungimile laturilor triunghiului dat, cu A_1,B_1,C_1 unghiurile și cu a_1,b_1,c_1 laturile triunghiului asociat.

Ținînd seama de faptul că triunghiurile ABB_1 și ACC_1 sînt isoscele, avem:

$$\begin{cases} B_1 = \pi - 2B \\ C_1 = \pi - 2C \\ A_1 = \pi - (2\pi - 2(B - 2C) = 2B + C) - \pi = 2(\pi - A) - \pi = \pi - 2A. \end{cases} \quad (1)$$

Teorema sinusurilor aplicată în triunghiul $A_1B_1C_1$ dă:

$$\frac{a_1}{\sin A_1} = \frac{b_1}{\sin B_1} = \frac{c_1}{\sin C_1} = 2R_1. \quad (2)$$

Ținînd seama de (1), (2) devine:

$$\frac{a_1}{\sin 2A} = \frac{b_1}{\sin 2B} = \frac{c_1}{\sin 2C} = 2R_1,$$

de unde:

$$\begin{cases} a_1 = 2R_1 \sin 2A = 4R_1 \sin A \cos A \\ b_1 = 2R_1 \sin 2B = 4R_1 \sin B \cos B \\ c_1 = 2R_1 \sin 2C = 4R_1 \sin C \cos C \end{cases} \quad (3)$$

Teorema sinusurilor în triunghiul ABC ne dă:

$$\sin A = \frac{a}{2R}; \quad \sin B = \frac{b}{2R}; \quad \sin C = \frac{c}{2R},$$

care introduse în (3) dau:

$$a_1 = 2\frac{R_1}{R} a \cos A; \quad b_1 = 2\frac{R_1}{R} b \cos B; \quad c_1 = 2\frac{R_1}{R} c \cos C. \quad (4)$$

Teorema cosinusurilor în triunghiul $A_1B_1C_1$ dă:

$$a_1^2 + b_1^2 - 2a_1 b_1 \cos C_1 = c_1^2. \quad (5)$$

Ținînd seama de (1) și (4), obținem:

$$a^2 \cos^2 A + b^2 \cos^2 B + 2ab \cos A \cos B \cos 2C = c^2 \cos^2 C \quad (6)$$

Prin permutări circulare se obține:

$$b^2 \cos^2 B + c^2 \cos^2 C + 2bc \cos B \cos C \cos 2A = a^2 \cos^2 A,$$

$$c^2 \cos^2 C + a^2 \cos^2 A + 2ac \cos C \cos A \cos 2B = b^2 \cos^2 B,$$

adunînd aceste 3 relații, obținem:

$$a^2 \cos^2 A + b^2 \cos^2 B + c^2 \cos^2 C + 2ab \cos A \cos B \cos 2C + 2bc \cos B \cos C \cos 2A + 2ac \cos A \cos C \cos 2B = 0$$

Inlocuind în această relație

$$a = 2R \sin A\,;\ b = 2R \sin B\,;\ c = 2R \sin C$$

și simplificînd cu R^2 obținem:

$$4 \sin^2 A \cos^2 A + 4 \sin^2 B \cos^2 B + 4 \sin^2 C \cos^2 C +$$
$$+ 8 \sin A \cos A \sin B \cos B \cos 2C + 8 \sin B \cos B \sin C \cos C \cos 2A +$$
$$+ 8 \sin A \cos A \sin C \cos C \cos 2B = 0,$$

sau

$$\sin^2 2A + \sin^2 2B + \sin^2 2C + 2 \sin 2A \sin 2B \cos 2C + \\ + 2 \sin 2B \sin 2C \cos 2A + 2 \sin 2C \sin 2A \cos 2B = 0, \qquad (7)$$

identitate valabilă cînd A,B,C, sînt unghiurile unui triunghi; dar este necesar să arătăm că ea este valabilă și în cazul cînd unul din unghiurile triunghiului ABC este obtuz.

Considerăm în fig. 2 unghiul B obtuz.

Unghiurile triunghiului $A_1 B_1 C_1$ vor fi în acest caz:

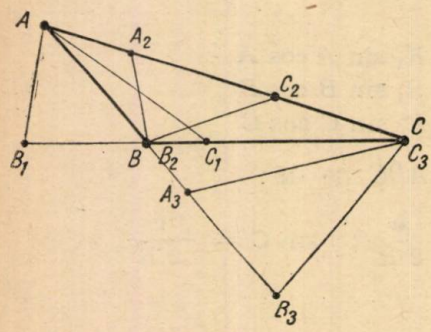


Fig. 2.

$$B_1 = 2B - \pi$$
$$C_1 = 2C$$
$$A_1 = 2A.$$

Relația (2) devine:

$$\frac{a_1}{\sin 2A} = \frac{b_1}{\sin 2B} = \frac{c_1}{\sin 2C} = 2R_1.$$

Relațiile (3) devin:

$$\left.\begin{aligned} a_1 &= 4R_1 \sin A \cos A, \\ b_1 &= -4R_1 \sin B \cos B, \\ c_1 &= 4R_1 \sin C \cos C, \end{aligned}\right\} \qquad (3')$$

iar relațiile (4) devin:

$$a_1 = \frac{2R_1}{R} a \cos A\,;\ b_1 = -\frac{2R_1}{R} b \cos B\,;\ c_1 = \frac{2R_1}{R} c \cos C.$$

Înlocuind în (5) obținem relația (6) aceeași ca și în cazul precedent, deci identitatea (7) se păstrează și în acest caz.

3) Stabilim relații între aria S a triunghiului ABC și aria S_1 a triunghiului asociat $A_1 B_1 C_1$.

Se știe că:

$$S = 2R^2 \sin A \sin B \sin C,$$
$$S_1 = 2R_1^2 \sin A_1 \sin B_1 \sin C_1.$$

Ținînd seama de (1) în cazul triunghiului ascuțitunghi avem:

$$S_1 = 2R_1^2 \sin 2A \sin 2B \sin 2C =$$
$$= 16R_1^2 \sin A \sin B \sin C \cdot \cos A \cos B \cos C$$

Deci:

$$\frac{S_1}{S} = 8\frac{R_1^2}{R^2}\cos A \cos B \cos C. \tag{8}$$

Dar în triunghiul ACC_1,

$$\frac{b_1}{\sin C} = \frac{b}{\sin C_1}.$$

Deci:

$$\frac{b_1}{b} = \frac{\sin C}{\sin C_1} = \frac{\sin C}{\sin 2C} = \frac{1}{2\cos C},$$

iar din (4) avem:

$$\frac{b_1}{b} = 2\frac{R_1}{R}\cos B\,; \quad \text{deci:}$$

$$2\frac{R_1}{R}\cos B = \frac{1}{2\cos C} \text{ și } \frac{R_1}{R} = \frac{1}{4\cos B\cos C}. \tag{9}$$

Aceasta introdusă în (8) dă:

$$\frac{S_1}{S} = 8\frac{1}{16\cos^2 B\cos^2 C}\cdot\cos A\cos B\cos C = \frac{\cos A}{2\cos B\cos C} =$$

$$= \frac{\cos^2 A}{2\cos A\cos B\cos C}.$$

Rezultă:

$$\frac{S_1}{\cos^2 A} = \frac{S}{2\cos A\cos B\cos C}. \tag{10}$$

Se constată ușor că această formulă rămîne valabilă și în cazul cînd triunghiul are un unghi obtuz.

Dacă mai asociem triunghiului ABC, *triunghiul* $A_2B_2C_2$ de arie S_2 avînd vîrful B_1 în B și triunghiul $A_3B_3C_3$ de arie S_3 avînd vîrful în C, obținem analog:

$$\frac{S_2}{\cos^2 B} = \frac{S}{2\cos A\cos B\cos C}\,; \quad \frac{S_3}{\cos^2 C} = \frac{S}{2\cos A\cos B\cos C},$$

care alăturate lui (10) dau:

$$\frac{S_1}{\cos^2 A} = \frac{S_2}{\cos^2 B} = \frac{S_3}{\cos^2 C}. \tag{11}$$

Adică „ariile celor trei triunghiuri asociate triunghiului ABC sînt proporționale cu pătratele coninusurilor unghiurilor triunghiului ABC".

4) Vom arăta că perimetrele celor trei triunghiuri asociate sînt proporționale cu cosinusurile unghiurilor triunghiului ABC. Cu notațiile consacrate, ținînd seama de (3), avem:

$$2p_1 = a_1 + b_1 + c_1 = 2R_1(\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C) =$$
$$= 8R_1 \sin A \sin B \sin C.$$

Ţinînd seama de (9) avem :

$$2p_1 = 8\frac{R}{4\cos B\cos C}\cdot \sin A\sin B\sin C,$$

$$\frac{p_1}{\cos A} = R\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C.$$

In mod analog avem:

$$\frac{p_2}{\cos B} = R\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C \text{ şi } \frac{p_3}{\cos C} = R\cdot \mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C\,;$$

deci :

$$\frac{p_1}{\cos A} = \frac{p_2}{\cos B} = \frac{p_3}{\cos C}, \tag{12}$$

ceea ce era de demonstrat.

Lăsăm în seama cititorilor să arate că în cazul cînd unul din unghiurile triunghiului ABC este obtuz avem respectiv :

$$\frac{p_1}{-\cos A} = \frac{p_2}{\cos B} = \frac{p_3}{\cos C}, \qquad (A \text{ obtuz})$$

$$\frac{p_1}{\cos A} = \frac{p_2}{-\cos B} = \frac{p_3}{\cos C}, \qquad (B \text{ obtuz})$$

$$\frac{p_1}{\cos A} = \frac{p_2}{\cos B} = \frac{p_3}{-\cos C}, \qquad (C \text{ obtuz})$$

putem deci spune în general:

$$\frac{p_1}{|\cos A|} = \frac{p_2}{|\cos B|} = \frac{p_3}{|\cos C|}. \tag{13}$$

5) Vom mai arăta că razele cercurilor înscrise triunghiurilor asociate sînt proporţionale cu cosinusurile unghiurilor triunghiului $A\,B\,C$.

Cu notaţiile obişnuite avem:

$$r_1 = \frac{S_1}{p_1} = \frac{S\cos A}{2\cos B\cos C}\cdot\frac{\cos B\cos C}{R\sin A\sin B\sin C} =$$

$$= \frac{2R^2\sin A\sin B\sin C\cos B\cos C\cos A}{2R\sin A\sin B\sin C\cos B\cos C} = R\cos A\,;$$

deci :

$$\frac{r_1}{\cos A} = R.$$

In mod analog:

$$\frac{r_2}{\cos B} = R \quad ; \quad \frac{r_3}{\cos C} = R.$$

și deci:

$$\frac{r_1}{\cos A} = \frac{r_2}{\cos B} = \frac{r_3}{\cos C}, \qquad (14)$$

ceea ce trebuia demonstrat.

Ca și în cazul precedent precizăm că în cazul cînd triunghiul are un unghi obtuz cosinusul acelui unghi trebuie introdus în această relație cu semn schimbat, deci în general este valabilă relația:

$$\frac{r_1}{|\cos A|} = \frac{r_2}{|\cos B|} = \frac{r_3}{|\cos C|}. \qquad (15)$$

6) Se pot stabili și alte relații interesante urmînd o cale pur geometrică, constatînd că triunghiurile $A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$ $A_3B_3C_3$ sînt asemenea.

Anume, în cazul fig. 1 se constată ușor că:

$$A_1 = A_2 = A_3 = \pi - 2A,$$
$$B_1 = B_2 = B_3 = \pi - 2B,$$
$$C_1 = C_2 = C_3 = \pi - 2C,$$

iar în cazul fig. 2 se poate constata că:

$$A_1 = A_2 = A_3 = 2A,$$
$$B_1 = B_2 = B_3 = 2B - \pi,$$
$$C_1 = C_2 = C_3 = 2C.$$

7) *Generalizăm* cele spuse mai înainte în felul următor:

Fiind dat un triunghi ABC, pentru orice triunghi $A_1B_1C_1$ asociat lui, avînd vîrful A_1 în A iar vîrfurile B_1 și C_1 pe latura BC putem determina trei numere k_1, k_2, k_3, astfel ca pentru un întreg arbitrar să avem satisfăcută relația:

$$k_1 A + k_2 B + k_3 C = 2n\pi \qquad (1)$$

și unghiurile interioare ale triunghiului $A_1B_1C_1$ să fie:

$$B_1 = \pi - k_2 B; \quad C_1 = \pi - k_3 C; \quad A_1 = (2n-1)\pi - k_1 A.$$

In adevăr putem lua:

$$k_2 = \frac{\pi - B_1}{B}, \qquad k_3 = \frac{\pi - C_1}{C}, \qquad k_1 = \frac{(2n-1)\pi - A_1}{A}$$

și se constată că relația (1) este satisfăcută.

Folosind acest triunghi asociat propunem cititorilor să demonstreze că între unghiurile triunghiului ABC avem relațiile:

a) $\sin^2 k_1 A + \sin^2 k_2 B + \sin^2 k_3 C + 2(\sin k_1 A \sin k_2 B \cos k_3 C + \sin k_2 B \sin k_3 C \cos k_1 A + \sin k_3 C \sin k_1 A \cos k_2 B) = 0$

b) $\sin k_1 A + \sin k_2 B \cos k_3 C + \sin k_3 C \cos k_2 B = 0$

Asociem triunghiului ABC și triunghiurile $A_2B_2C_2$ și $A_3B_3C_3$ astfel ca B_2 să coincidă cu B iar C_2 și A_2 să fie situate pe latura AC; C_3 să coincidă cu C și A_3 și B_3 să fie pe latura AB și astfel ca

$$A_2 = A_3 = A_1,$$
$$B_2 = B_3 = B_1,$$
$$C_2 = C_3 = C_1,$$

cu notațiile obișnuite se propune să se stabilească următoarele relații:

c) $$\frac{S_1 \sin^2 A}{\sin^2 k_1 A} = \frac{S_2 \sin^2 B}{\sin^2 k_2 B} = \frac{S_3 \sin^2 C}{\sin^2 k_3 C},$$

d) $$\frac{p_1 \sin A}{|\sin k_1 A|} = \frac{p_2 \sin B}{|\sin k_2 B|} = \frac{p_3 \sin C}{|\sin k_3 C|},$$

e) $$\frac{r_1 \sin A}{|\sin k_1 A|} = \frac{r_2 \sin B}{|\sin k_2 B|} = \frac{r_3 \sin C}{|\sin k_3 C|}.$$

COLERAȚII ÎNTRE UNELE TEOREME DE GEOMETRIE ȘI ANUMITE PROBLEME DE MECANICĂ

Lector univ. I. SAGER

Dacă în general fizica folosește matematica ca instrument, se poate întîmpla ca anumite considerații fizice și anume, mecanice, să poată fi folosite pentru rezolvarea unor probleme de geometrie. Voi da cîteva exemple.

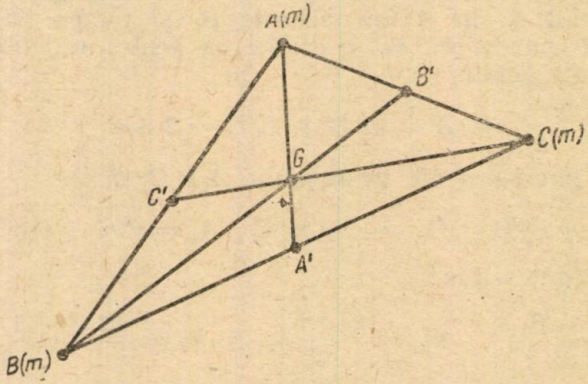


Fig. 1.

1. *Concurența medianelor unui triunghi.* Să presupunem că vîrfurile unui triunghi sînt punctele de aplicație a trei forțe paralele egale și de același sens, de intensitate egală cu m. Ne propunem să determinăm punctul de aplicație al rezultantei. Punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în B și C va fi punctul A', mijlocul segmentului BC,

iar intensitatea rezultantei $2m$. Pentru a determina punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe trebuie să compunem forța de intensitate $2m$, cu punctul de aplicație în A' cu forța de intensitate m cu punctul de aplicație în A. Punctul de aplicație respectiv G trebuie să împartă segmentul $A'A$ într-un raport egal cu raportul invers al intensităților celor 2 forțe, cu punctele de aplicație în A și A'. Deci:

$$\frac{GA}{GA'} = 2.$$

Prin urmare, punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe considerate se găsește pe mediana AA' și împarte această mediană în raportul determinat anterior. Dacă am fi început compunerea forțelor cu forțele

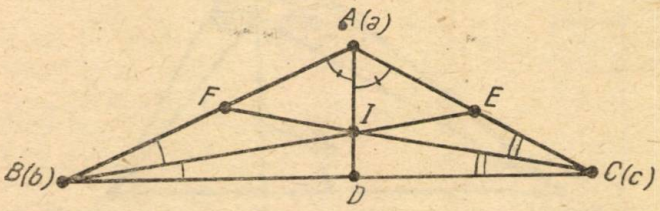


Fig. 2.

ce au punctele de aplicație în C și A, ar fi rezultat că punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe paralele se găsește pe mediana corespunzătoare vîrfului B. La fel, dacă începem compunerea cu forțele ce au punctele de aplicație în A și B, rezultă că punctul de aplicație al aceleiași rezultante se găsește pe mediana ce corespunde vîrfului C. Cum punctul de aplicație al rezultantei este unic, rezultă că cele 3 mediane sînt concurente într-un punct G, astfel încît

$$\frac{GA'}{GA} = \frac{1}{2}, \quad \frac{GB'}{GB} = \frac{1}{2}, \quad \frac{GC'}{GC} = \frac{1}{2},$$

unde A', B' și C' sînt mijloacele laturilor triunghiului ABC.

2. *Concurența bisectoarelor.* Să presupunem că vîrfurile A, B, C ale unui triunghi sînt punctele de aplicație a trei forțe paralele de intensități a, b, c sau proporționale cu aceste numere, unde a, b, c sînt numerele care măsoară laturile triunghiului. Fie D punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în B și C, avem:

$$\frac{DB}{DC} = \frac{c}{b}$$

Deci, conform reciprocei teoremei bisectoarei, punctul D este piciorul bisectoarei vîrfului A. Punctul de aplicație I al rezultantei celor 3 forțe se găsește deci, pe bisectoarea lui A și astfel încît:

$$\frac{ID}{IA} = \frac{a}{b+c}.$$

Analog, rezultă că punctul de aplicație al rezultantei acelorași 3 forțe se găsește pe bisectoarele unghiurilor B și C. Cum punctul de aplicație este unic rezultă concurența bisectoarelor interioare ale triunghiului într-un punct I, astfel încît:

$$\frac{ID}{IA} = \frac{a}{b+c}; \quad \frac{IE}{IB} = \frac{b}{c+a}, \quad \frac{IF}{IC} = \frac{c}{a+b}.$$

3. *Concurența înălțimilor unui triunghi.* Să presupunem că vîrfurile triunghiului ABC sînt punctele de aplicație ale unor forțe paralele și

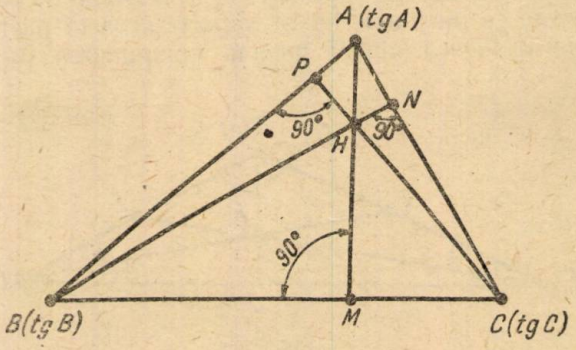


Fig. 3.

de același sens, avînd intensitățile respectiv egale sau proporționale cu tg A, tg B, tg C. Să considerăm înălțimea corespunzătoare vîrfului A. Fie M piciorul ei. Avem:

$$MB = AM \operatorname{cotg} B; \quad MC = AM \operatorname{cotg} C; \quad \frac{MB}{MC} = \frac{\operatorname{tg} C}{\operatorname{tg} B}.$$

Dar și punctul de aplicație al rezultantei forțelor cu punctele de aplicație în B și C împarte interior segmentul BC în același raport.

Am considerat cazul cînd triunghiul ABC n-are nici un unghi obtuz. Deci, punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în B și C coincide cu piciorul înălțimii corespunzătoare vîrfului A. Rezultă că punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe se va găsi pe înălțimea corespunzătoare vîrfului A. Analog demonstrăm că acest punct trebuie să se găsească și pe celelalte înălțimi. Cum punctul de aplicație al rezultantei este unic, urmează că înălțimile sînt concurente, iar punctul H de concurență împarte segmentele respective în rapoartele:

$$\frac{HM}{HA} = \frac{\operatorname{tg} A}{\operatorname{tg} B \operatorname{tg} C} = \frac{\cos B \cos C}{\cos A};$$

$$\frac{HN}{HB} = \frac{\cos C \cos A}{\cos B}; \quad \frac{HP}{HC} = \frac{\cos A \cos B}{\cos C}.$$

4. *Teorema lui Ceva.* Să considerăm 3 forțe paralele cu punctele de aplicație în vîrfurile triunghiului ABC de același sens și de intensități: m_1, m_2 și m_3.

Fie D punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în B și C. Fie E punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în C și A, iar F punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în B și A. Punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe paralele trebuie să se găsească pe fiecare din dreptele AD, BE, CF. Deci ele sînt concurente.

Avem : $\frac{DB}{DC} = -\frac{m_3}{m_2}$; $\frac{DC}{DA} = -\frac{m_1}{m_3}$; $\frac{DA}{DB} = -\frac{m_2}{m_1}$; deci

$$\frac{DB}{DC} \cdot \frac{DC}{DA} \cdot \frac{DA}{DB} = -1,$$

de aici : tocmai relația lui Ceva, care caracterizează concurența a trei drepte, ce trec prin vîrfurile unui triunghi.

5. *Proprietăți ale patrulaterului strîmb.* Să considerăm în vîrfurile

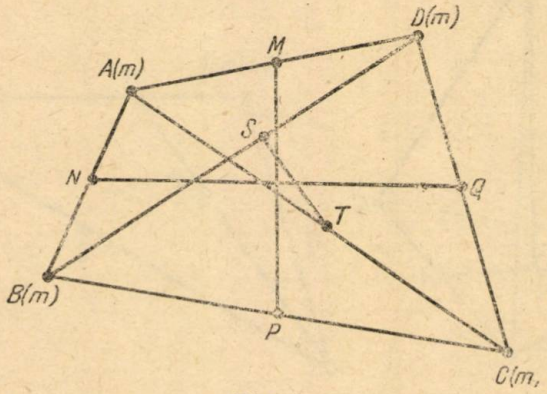


Fig. 4.

A, B, C și D ale patrulaterului strîmb $ABCD$ forțele paralele, egale și de același sens, cu intensitatea comună m. Fie M, N, P și Q mijloacele laturilor patrulaterului.

Deoarece punctul de aplicație al rezultantei celor 4 forțe paralele trebuie să se găsească atît la mijlocul segmentului MP, cît și la mijlocul sementului NQ, rezultă concurența dreptelor MP și NQ. De asemenea, deoarece putem compune întîi forțele cu punctele de aplicație în A și C, apoi cele cu punctele de aplicație în B și D, rezultă că mijlocul segmentului ce unește mijloacele diagonalelor AC și BD coincide cu punctul de concurență al dreptelor MP și NQ. Rezultă teorema :

Dreptele care unesc mijloacele laturilor opuse ale unui patrulater strîmb și dreapta care unește mijloacele diagonalelor sînt concurente, iar punctul de concurență este mijlocul fiecăruia din segmentele considerate.

6. *Proprietăți ale tetraedrului.* Să considerăm în vîrfurile tetraedrului $VABC$ aplicate forțe paralele egale și de același sens. Dacă aflăm întîi punctul de aplicație al forțelor aplicate în A, B, C, rezultă că punctul de aplicație al rezultantei celor 4 forțe se va găsi pe dreapta ce unește vîrful V cu centrul de greutate al triunghiului ABC. Analog,

el se va găsi pe dreptele care unesc celelalte vîrfuri cu centrele de greutate ale fețelor opuse. Dar putem afla întîi punctul de aplicație al rezultantei forțelor aplicate în V și C și apoi cel al forțelor aplicate în A și B. Rezultă că dreapta ce unește mijlocul muchiei CV cu mijlocul muchiei AB conține punctul de aplicație al rezultantei și anume, e chiar mijlocul segmentului respectiv. Observăm că CV și AB sînt munchii opuse. Rezultă imediat teorema.

Dreptele care unesc vîrfurile unui tetraedru cu centrele de greutate ale fețelor opuse și dreptele care unesc mijloacele muchiilor opuse sînt concurente.

7. *Vectorul de poziție al punctului de aplicație al rezultantei mai multor forțe paralele.* Fie M_1 și M_2 punctele de aplicație a 2 forțe para-

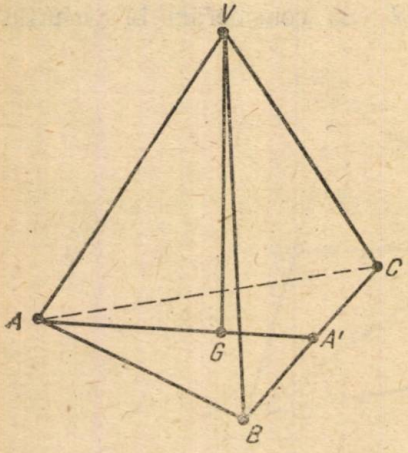


Fig. 5.

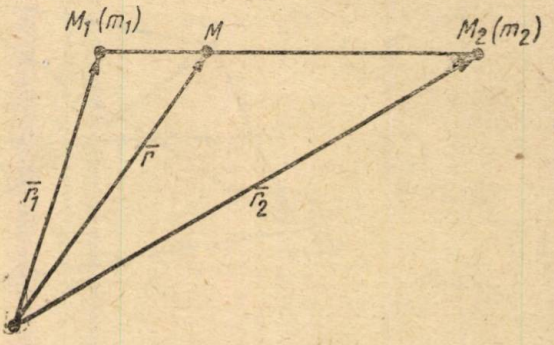


Fig. 6.

lele și $\bar{r}_1$, r_2 vectorii de poziție respectivi față de punctul O de reper. Fie $\bar{r}$ vectorul de poziție al punctului M de aplicație al rezultantei celor 2 forțe, (am presupus că au același sens) $\overline{M_1M} = \bar{r} - \bar{r}_1$; $\overline{MM_2} = \bar{r}_2 - \bar{r}$; $m_1\overline{M_1M} = m_2\overline{MM_2}$. (Intensitățile celor două forțe sînt respectiv m_1 și m_2.) și $m_1(\bar{r}-\bar{r}_1) = m_2(\bar{r}_2-\bar{r})$.

Rezultă:

$$\bar{r} = \frac{m_1\bar{r}_1 + m_2\bar{r}_2}{m_1 + m_2}.$$

Analog folosind meoda inducției complete găsim pentru n forțe:

$$\bar{r} = \frac{m_1\bar{r}_1 + m_2\bar{r}_2 + \ldots + m_n\bar{r}_n}{m_1 + m_2 + \ldots + m_n}$$

(Vezi articolul *„Despre vectori"*, de conf. univ. N. Mihăilă, în „Gazeta matematică și fizică" seria B, 1954, nr. 10 și broșura *„Elemente de calcul vectorial"* de O. Kreindler, nr. 16 „Biblioteca S.S.M.F.").

8. *Determinarea distanței de la centrul cercului circumscris unui triunghi la centrul de greutate al acestuia.* Să considerăm aplicate în vîrfurile unui triunghi forțe paralele de același sens și de aceiași intensitate. Să luăm ca punct de reper centrul cercului circumscris triunghiului ABC pe care îl notăm cu O.

Punctul de aplicație al rezultantei celor trei forțe paralele considerate

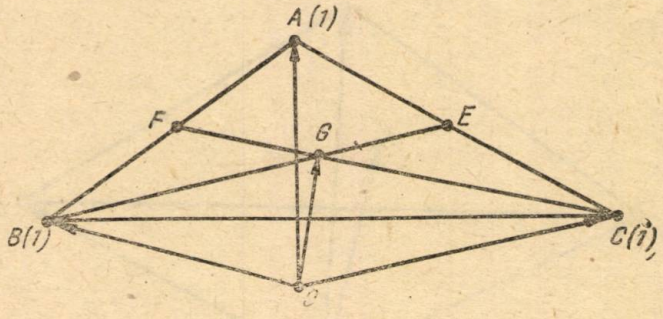


Fig. 7.

este tocmai centrul G de greutate al triunghiului.

Aplicînd relația precedentă, avem:

$$\overline{OG} = \frac{\overline{OA} + \overline{OB} + \overline{OC}}{3}.$$

Înmulțim scalar vectorul $\overline{OG}$ cu el însuși. Avem:

$$\overline{OG}^2 = \frac{1}{9}\left[\overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 + \overline{OC}^2 + 2\,\overline{OA}\cdot\overline{OB} + 2\,\overline{OB}\cdot\overline{OC} + 2\,\overline{OC}\cdot\overline{OA}\right]$$

(S-a aplicat distributivitatea produsului scalar față de adunarea vectorială. Vezi brosura citată).

$$|\overline{OG}|^2 = \frac{1}{9}[3R^2 + 2R^2\cos(AOB) + 2R^2\cos(BOC) + 2R^2\cos(COA)]$$

unde R este raza cercului circumscris.

Triunghiul (BOC) dă: $a^2 = 2R^2 - 2R^2\cos(BOC)$

Deci: $2R^2\cos(BOC) = 2R^2 - a^2$.

Analog: $2R^2\cos(COA) = 2R^2 - b^2$ și

$$2R^2\cos(AOB) = 2R^2 - c^2.$$

Deci

$$|\overline{OG}|^2 = \frac{1}{9}(3r^2 + 6R^2 - a^2 - b^2 - c^2)$$

$$OG^2 = R^2 - \frac{a^2 + b^2 + c^2}{9}.$$

9. *Distanța de la centrul cercului circumscris unui triunghi la centrul cercului înscris acestuia* (formula lui Euler). Să presupunem că vîrfurile triunghiului ABC sînt punctele de aplicație a 3 forțe paralele de același sens și de intensități proporționale cu laturile triunghiului: a, b, c. Rezultă că punctul de aplicație al rezultantei acestor forțe va fi centrul

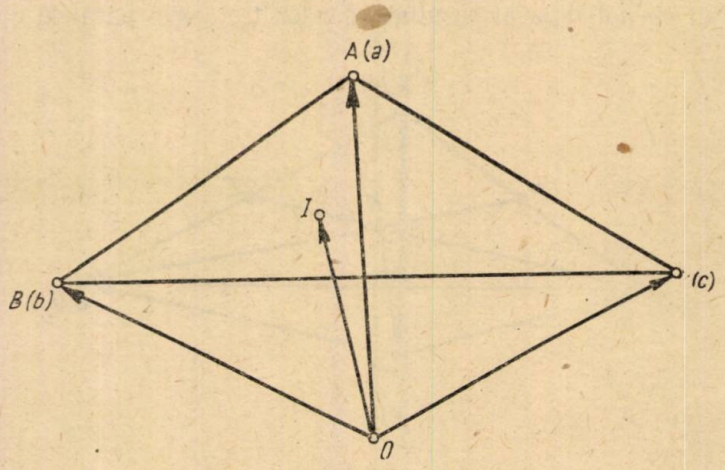


Fig. 8.

cercului înscris (punctul de întîlnire al bisectoarelor interioare ale triunghiului).

Luăm ca punct de reper centrul cercului circumscris triunghiului

$$\overline{OI} = \frac{a\,\overline{OA} + b\,\overline{OB} + c\,\overline{OC}}{2p} \text{ (Notăm a+b+c cu 2p).}$$

Înmulțim vectorul $\overline{OI}$ scalar cu el însuși obținem:

$$\overline{OI}^2 = \frac{1}{4p^2}[R^2(a^2+b^2+c^2) + 2ab\cdot\overline{OA}\cdot\overline{OB} + 2bc\cdot\overline{OB}\cdot\overline{OC} + 2ca\cdot\overline{BC}\cdot\overline{OA}];$$

$$OI^2 = \frac{1}{4p^2}[R^2(a^2+b^2+c^2) + 2ab\,R^2\cos(AOB) + 2bc\cdot R^2\cos(BOC) + 2\,ca\cdot R^2\cos(COA)];$$

$$OI^2 = \frac{1}{4p^2}[R^2(a^2+b^2+c^2) + ab(2R^2-c^2) + bc(2R^2-a^2) + ca(2R^2-b^2)];$$

$$OI^2 = \frac{1}{4p^2}[R^2(a+b+c)^2 - abc\,(a+b+c)];$$

$$OI^2 = \frac{1}{4p^2}[4p^2R^2 - 2p\,abc];$$

$$OI^2 = R^2 - \frac{abc}{2p} = R^2 - \frac{4RS}{2p};$$

sau :

$$OI^2 = R^2 - 2Rr = R(R - 2r).$$

10. *Considerăm 3 forțe paralele de același sens și avînd punctele de aplicație în vîrfurile A, B, C ale unui triunghi.* Fie tg A, tg B, tg C respectiv intensitățile celor 3 forțe. Să luăm ca punct de reper punctul O, centrul cercului circumscris triunghiului. Punctul de aplicație al rezultantei celor 3 forțe este tocmai ortocentrul H al triunghiului. Avem:

$$\overline{OH} = \frac{\overline{OA}\,\mathrm{tg}\,A + \overline{OB}\,\mathrm{tg}\,B + \overline{OC}\,\mathrm{tg}\,C}{\mathrm{tg}\,A + \mathrm{tg}\,B + \mathrm{tg}\,C}.$$

Înmulțim vectorul $\overline{OH}$ scalar cu el însuși Observăm că :

$\mathrm{tg}\,A + \mathrm{tg}\,B + \mathrm{tg}\,C = \mathrm{tg}\,A \cdot \mathrm{tg}B \cdot \mathrm{tg}C$ (din cauză că $A + B + C = \pi$).

Rezultă :

$$OH^2 = \frac{1}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C}[R^2\,\mathrm{tg}^2 A + R^2\,\mathrm{tg}^2 B + R^2\,\mathrm{tg}^2 C +$$

$$+ 2R^2\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B\cos(AOB) + 2R^2\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}C\cos(BOC) +$$

$$+ 2R^2\,\mathrm{tg}C \cdot \mathrm{tg}\,A\cos(COA)];$$

$$c^2 = 2R^2 - 2R^2\cos(AOB)$$

Deci : $2R^2\cos(AOB) = 2R^2 - c^2$.

Analog : $2R^2\cos(BOC) = 2R^2 - a^2$

$2R^2\cos(COA) = 2R^2 - b^2$.

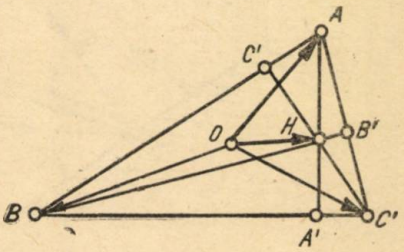


Fig. 9.

Deci :

$$\overline{OH^2} = \frac{1}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C}[R^2\,\mathrm{tg}^2 A + R^2\,\mathrm{tg}^2 B + R^2\,\mathrm{tg}^2 C +$$

$$+ \mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B(2R^2 - c^2) + \mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C(2R^2 - a^2) + \mathrm{tg}\,C\,\mathrm{tg}\,A(2R^2 - b^2)];$$

$$OH^2 = \frac{1}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C}[R^2(\mathrm{tg}\,A + \mathrm{tg}\,B + \mathrm{tg}\,C)^2 - a^2\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C -$$

$$- b^2\,\mathrm{tg}\,C\,\mathrm{tg}\,A - c^2\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B)];$$

$$OH^2 = \frac{1}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C}[R^2\,\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C - 4R^2\sin^2 A\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C -$$

$$- 4R^2\sin^2 B\,\mathrm{tg}\,C\,\mathrm{tg}\,A - 4R^2\sin^2 C\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B];$$

$$OH^2 = R^2\left[1 - \frac{4\sin^2 A\,\mathrm{tg}\,B\,\mathrm{tg}\,C}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C} - \frac{4\sin^2 B\,\mathrm{tg}\,C\,\mathrm{tg}\,A}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C} - \frac{4\sin^2 C\,\mathrm{tg}\,A\,\mathrm{tg}\,B}{\mathrm{tg}^2 A\,\mathrm{tg}^2 B\,\mathrm{tg}^2 C}\right]$$

$$OH^2 = R^2\left[1 - \right.$$

$$\left. - \frac{4(\cos^2 A\cos B\cos C\sin A + \cos^2 B\cos A\cos C\sin B + \cos^2 C\cos A\cos B\sin C)}{\sin A\sin B\sin C}\right];$$

$$OH^2 = R^2\left[1 - \frac{4\cos A\cos B\cos C\,(\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C)}{2\sin A\sin B\sin C}\right]$$

$$OH^2 = R^2\left[1 - \frac{16\cos A\cos B\cos C\,\sin A\sin B\sin C}{2\sin A\sin B\sin C}\right];$$

sau:

$$OH^2 = R^2\,[1 - 8\cos A\cos B\cos C].$$

11. *Invers, o problemă de mecanică se poate rezolva uneori ușor prin considerații geometrice.* Astfel, dacă 3 forțe ce lucrează într-un plan

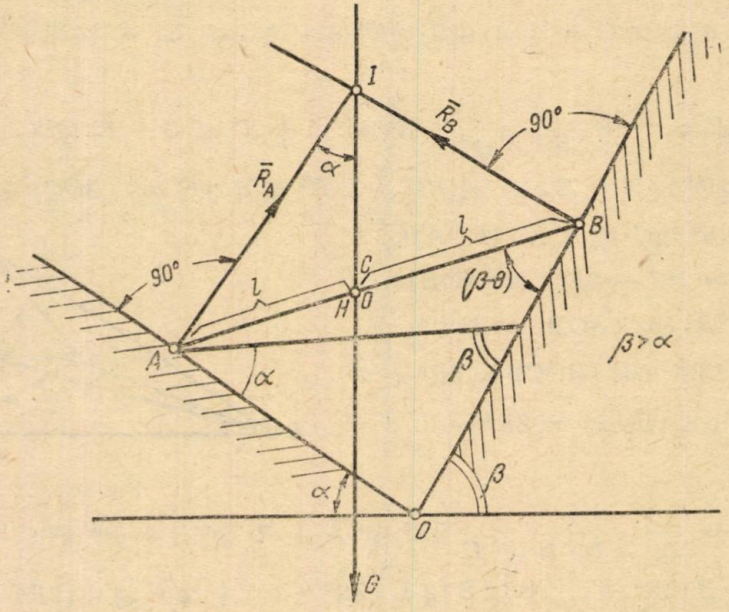


Fig.10.

își fac echilibru, atunci ele sînt concurente. Deci, pentru a exprima că trei forțe coplanare ce lucrează asupra unui corp se echilibrează, trebuie să exprimăm în primul rînd că dreptele suport ale forțelor sînt concurente.

Exemple. Să considerăm o bară AB de lungime $2l$, ce se reazămă fără frecare pe 2 plane înclinate cu unghiurile α și β față de planul orizontal.

Vrem să determinăm unghiul θ ce-l face bara cu planul orizontal, în poziția de echilibru. Bara se găsește într-un plan perpendicular pe dreapta de intersecție a celor două plane. Bara este presupusă omogenă.

Trebuie să exprimăm concurența verticalei centrului C de greutate al barei cu perpendicularele coborîte în A și B pe liniile de cea mai mare pantă ale celor 2 plane.

Triunghiul AIC dă: (I este punctul de concurență a celor 3 drepte)

$$\frac{l}{\sin\alpha} = \frac{IC}{\sin[90^\circ - (\theta + \alpha)]} = \frac{IC}{\cos(\theta + \alpha)}$$

$$\frac{l}{\sin\beta} = \frac{IC}{\sin[90^\circ - (\beta - \theta)]} = \frac{IC}{\cos(\beta - \theta)}$$ (Din triunghiul AIC).

Deci:

$$\frac{\cos(\beta - \theta)}{\sin\beta} = \frac{\cos(\theta + \alpha)}{\sin\alpha}$$

$$\sin\beta\cos(\theta + \alpha) = \sin\alpha\cos(\beta - \theta)$$

$$\sin\beta[\cos\theta\cos\alpha - \sin\theta\sin\alpha] = \sin\alpha[\cos\beta\cos\theta + \sin\beta\sin\theta]$$

sau:

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{\sin(\beta - \alpha)}{2\sin\alpha\sin\beta}.$$

PENTRU CERCURILE DE MATEMATICI

RECIPROCA TEOREMEI LUI PAPPUS

MARIN DUMITRESCU, I. P. B.

Este cunoscută o teoremă a lui Pappus al cărei cuprins se enunță astfel: dacă împărțim laturile unui triunghi mergînd în același sens, în același raport, atunci triunghiul format prin unirea celor trei puncte de diviziune de pe laturile triunghiului dat are același centru de greutate ca și triunghiul inițial".

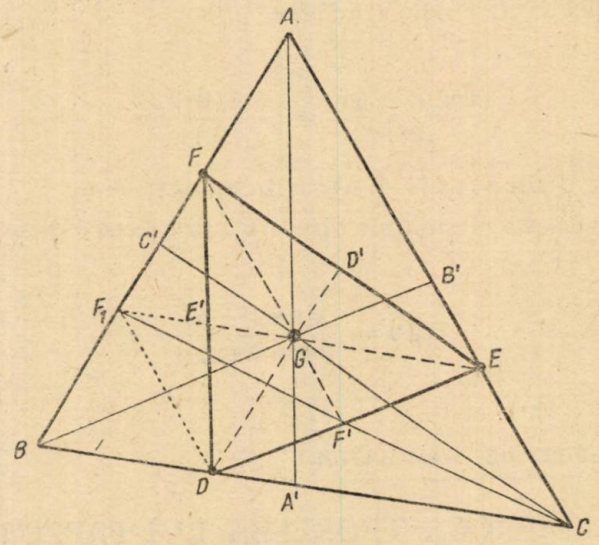
Revendicată atît de geometrie, cît și de mecanică, teorema lui Pappus își găsește locul fie în manualele de geometrie, fie în cele de mecanică, dar curios, nici unul din manualele clasice nu enunță și nici nu demonstrează reciproca teoremei lui Pappus, ea fiind lăsată în seama iubitorilor de geometrie care, cînd și cînd, în revistele de matematici, au soluționat-o în diferite moduri.

In cele ce urmează dorim să redăm tinerilor noștri cititori o demonstrație directă, foarte simplă, a teoremei lui Pappus pentru a cărei înțelegere nu trebuie cunoștințe geometrice aparte.

Singura teoremă aparte pe care o vom utiliza, este teorema lui Menelaus și de aceea recomandăm dintr-un început cititorilor noștri, care eventual nu au încă cunoștință de ea, să citească articolul „Probleme și teoreme alese de matematici". publicat în Gazeta matematică și fizică seria B, nr. 1, ianuarie 1958, unde o vor găsi complet tratată, sau să consulte manualul de geometrie pentru clasa a IX-a de Cezar Coșniță și Gh. Simionescu, unde obiectul problemei nr. 27, pag. 45, îl formează tocmai teorema lui Menelaus.

Reciproca teoremei lui Pappus se enunță astfel:

„Dacă un triunghi înscris într-un triunghi are același centru de greutate ca și triunghiul dat, atunci vîrfurile triunghiului înscris împart laturile triunghiului inițial în același sens, în același raport"..



Fie ca atare, triunghiul DEF înscris în triunghiul dat ABC.

Notăm cu A' B', C' mijloacele laturilor triunghiului ABC; cu G centrul de greutate comun triunghiurilor ABC și DEF și cu F' piciorul medianei FG din triunghiul DEF.

Ne propunem să arătăm că avem:

$$\frac{AF}{BF} = \frac{BD}{CD} = \frac{CE}{AE}. \qquad (1)$$

Avem evident:

$$\frac{FG}{F'G} = \frac{BG}{B'G} = 2,$$

prin urmare, dreptele $B'F'$ și BF sînt paralele.

Dar și dreapta $B'A'$ este paralelă cu BF și cum din punctul B' nu se poate duce decît o singură paralelă la dreapta BA, rezultă că punctul F' se află situat pe dreapta $B'A'$.

Unim vîrful C cu punctul F' și prelungim această dreaptă pînă unde taie în F_1, latura AB a triunghiului dat.

Pe baza celor de mai sus avem: $GF' = F_1F'$ și prin urmare figura CEF_1D este un paralelogram și deci dreapta DF_1 este paralelă cu CE.

Dar dreapta DF_1 fiind paralelă cu CE, respectiv cu latura CA a triunghiului dat, putem scrie proporția:

$$\frac{BD}{CD} = \frac{BF_1}{AF_1}. \tag{2}$$

Aplicînd teorema lui Menelaus triunghiului $FF'F_1$ tăiat de transversala $C'GC$, avem:

$$\frac{FC'}{F_1C'} \times \frac{F_1C}{F'C} \times \frac{F'G}{FG} = 1 \tag{3}$$

Dar,

$$\frac{F_1C}{F'C} = 2 \quad \text{și} \quad \frac{F'G}{FG} = \frac{1}{2}, \tag{4}$$

așa încît cu ajutorul egalităților (4), deducem din (3),

$$F_1C' = FC',$$

și ca atare putem scrie:

$$\frac{BF_1}{AF_1} = \frac{AF}{BF}. \tag{5}$$

În baza relației (5), proporția de la (2) devine:

$$\frac{AF}{BF} = \frac{BD}{CD}. \tag{6}$$

În mod analog deducem și

$$\frac{AF}{BF} = \frac{CE}{AE},$$

așa că relațiile (6) și (7) ne conduc imediat la

$$\frac{AF}{BF} = \frac{BD}{CD} = \frac{CE}{AE}, \tag{7}$$

tocmai ceea ce ne propuneam a arăta.

NOTĂ MATEMATICĂ

ASUPRA TEOREMEI BISECTOAREI

În G.M.F. — seria B nr. 12/1957 a apărut o generalizare a teoremei bisectoarei folosindu-se transformarea prin inversiune. Dăm mai jos o altă demonstrație acestei generalizări.

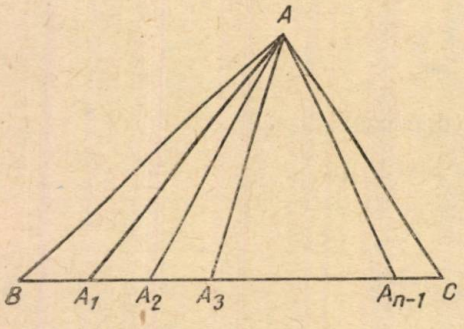
Deci, ne propunem să demonstrăm următoarea:

„Intr-un triunghi ABC în care A este împărțit în n părți egale prin dreptele AA_1, AA_2, ..., AA_{n-1} (punctele A_i fiind pe BC) există relația:

$$\frac{BA_1}{AB \cdot AA_1} = \frac{A\,A_2}{AA_1 \cdot AA_2} = \frac{A_2A_3}{AA_2 \cdot AA_3} = \ldots = \frac{A_i\,A_{i+1}}{AA_i \cdot AA_{i+1}} = \ldots =$$

$$= \frac{A_{n-1}\,C}{AA_{n-1} \cdot AC}.$$

Soluție. — Aplicînd teorema bisectoarei respectiv în triunghiurile BAA_2 și A_1AA_3 avem:



$$\frac{BA_1}{A_1\,A_2} = \frac{AB}{AA_2} \quad (1) \qquad \text{și}$$

$$\frac{A_1\,A_2}{A_2\,A_3} = \frac{AA_1}{AA_3} \quad (2)$$

Relațiile (1) și (2) se mai scriu:

$$\frac{BA_1}{AB} = \frac{A_1\,A_2}{AA_2} \quad (1)' \qquad \text{și}$$

$$\frac{A_1\,A_2}{AA_1} = \frac{A_2\,A_3}{AA_3} \quad (2')$$

Din relația (2) sau (2)' găsim:

$$A_1\,A_2 = \frac{AA_1 \cdot A_2A_3}{AA_3}$$

care substituit în relația (1) dă:

$$\frac{BA_1}{AB} = \frac{AA_1 \cdot A_2A_3}{AA_2 \cdot AA_3} \quad \text{sau} \quad \frac{BA_1}{AB \cdot AA_1} = \frac{A_2A_3}{AA_2 \cdot AA_3} \quad (3)$$

Amplificînd proporția (2)' cu $\frac{1}{AA_2}$ găsim:

$$\frac{A_1\,A_2}{AA_1 \cdot AA_2} = \frac{A_2\,A_3}{AA_2 \cdot AA_3} \quad (4)$$

Din relațiile (3) și (4) rezultă că:

$$\frac{BA_1}{AB \cdot AA_1} = \frac{A_1\,A_2}{AA_1 \cdot AA_2} = \frac{A_2\,A_3}{AA_2 \cdot AA_3}$$

In general deci, avem:

$$\frac{A_{i-2}\,A_{i-1}}{AA_{i-2} \cdot AA_{i-1}} = \frac{A_{i-1}\,A_i}{AA_{i-1} \cdot AA_i} = \frac{A_i\,A_{i+1}}{AA_i \cdot AA_{i+1}} \quad (5)$$

Dînd lui i toate valorile întregi și pozitive între 2 și $n-1$ (ținînd seama că $A_0 \equiv B$ și $A_n \equiv C$) în relația (5), obținem șiruri de cître trei rapoarte egale care au succesiv cîte un raport comun și deci, relația propusă se deduce cu ușurință.

MIHAILESCU VIOREL, cl. IX s.m.l. Caransebeș

ALIMENTAREA BOBINEI DE INDUCȚIE DE LA REȚEA

Ing. **Leimdörfer Alfred**, asistent Facultatea Electrotehnică Timișoara

De multe ori sîntem în situația că avem o bobină de inducție (Ruhmkorff), însă nu avem o sursă adecuată de curent continuu. Făcînd încercări cu baterii galvanice sau redresori uscați, care nu debitează un curent suficient de mare, desigur și tensiunea obținută în secundar e mică, scînteile sînt scurte și slabe, iar experiențele propuse nu reușesc. In asemenea cazuri mulți trag concluzia că bobina de inducție nu este bună chiar din fabricație sau că e defectă. Ori realitatea este de obicei

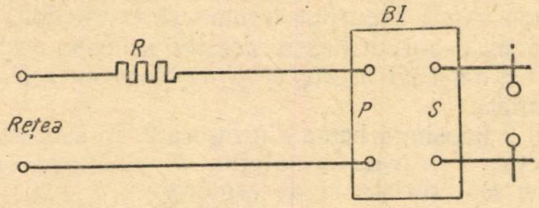


Fig. 1.

alta. Cauza constă în faptul că sursa de alimentare este prea slabă și nu poate debita curentul necesar pentru buna funcționare a bobinei.

Ce este de făcut în asemenea cazuri? Vom alimenta bobina de la rețeaua de lumină. Sînt două posibilități:

1. alimentarea de la rețea prin legarea în serie a unei rezistențe și,

2. alimentarea de la rețea prin intermediul unui transformator (aplicabil numai în cazul rețelei de curent alternativ).

Ambele posibilități se bazează pe faptul că primarul unei bobine de inducție poate fi alimentat atît cu curent continuu, cît și cu curent alternativ.

Pentru cazul 1, folosim schema din figura 1. In această schemă BI este bobina de inducție, R o rezistență, P — bornele primare, S — bornele secundare.

Cum trebuie aleasă rezistența R? Știm că bobinele de inducție de mărime mijlocie necesită un curent în primar de 4—10 A, iar tensiunea la bornele primare este de 6—10 V. Aceasta înseamnă că cea mai mare parte o scăderii de tensiune se produce pe rezistența R, deci aceasta se dimensionează ca și cînd ar fi legată direct la rețea. Rezistența R se realizează din unul sau mai multe fire de rezistență legate în paralel, care se găsesc în comerț sub denumirea de spirale pentru reșouri. Firele, corespunzător întinse, se fixează pe suporturi izolatoare. Rezistența R se poate realiza și îegînd în paralel mai multe reșouri sau becuri de putere mai mare.

Calculul se face în felul următor: presupunem că avem la dispoziție o rețea de curent alternativ sau continuu. Spiralele de reșou sînt în

general, dimensionate pentru o putere de 500 W. Dacă tensiunea rețelei este de 220 V, curentul este:

$$I = \frac{P}{U} = \frac{500}{220} = 2{,}28\ A.$$

Dacă punem deci, un singur reșou, curentul ce va trece prin primarul bobinei de inducție va fi de aproximativ 2,28 A (de fapt, ceva mai mic din cauza căderii de tensiune la bornele bobinei). Dacă acest curent este prea mic, vom lega în paralel, două spirale sau două reșouri și curentul va fi 2 . 2,28 = 4,56 A.

In locul spiralelor putem pune becuri avînd tensiunea corespunzătoare rețelei. In felul acesta putem mări curentul pînă la valoarea determinată de siguranțe.

Utilizarea unei rezistențe prezintă avantajul că putem utiliza atît o rețea de curent continuu, cît și una de curent alternativ. Tensiunile spiralelor de reșou sau a becurilor trebuie să corespundă tensiunii rețelei. De observat, că în cazul utilizării acestei scheme atingerea circuitului primar trebuie evitată, căci acesta e în legătură cu rețeaua și s-ar putea produce electrocutări.

Pentru cazul 2 folosim schema din figura 2. In această schemă BI este bobina de inducție, T — transformatorul, P — bornele primare, S — bornele secundare și R — rezistența de reglare.

Cum trebuie ales transformatorul T? Tensiunea primară trebuie să corespundă cu tensiunea rețelei (sau dacă mărimile din secundar sînt potrivite, tensiunea primară a transformatorului poate fi mai mare decît aceea a rețelei; invers nu). Tensiunea secundară trebuie să fie de 6—12 V; secundarul trebuie să poată da un curent de 4—10 A, fără ca transformatorul să se încălzească exagerat. Aceasta înseamnă că transformatorul va avea o putere aparentă de 12 V . 10 A = 120 VA. Puterea unui transformator se poate ști după secțiunea miezului de fier. La 120 VA corespunde o secțiune de 20—30 cm^2.

In cazul cînd curentul care străbate bobina primară este prea mare (bobine se încălzește exagerat sau scînteile la întrerupător sînt

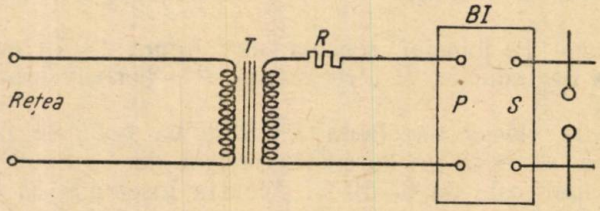


Fig. 2.

mari și ard contactele), se intercalează în circuit o rezistență de reglare R, de preferință variabilă, avînd o valoare de 1—3 Ω și suportînd un curent de 6—10 A fără a se încălzi prea mult.

In felul acesta putem să ne dispensăm de bateria de acumulatori acolo unde aceasta e greu de procurat sau de întreținut, dar dispunem în schimb, de o rețea de lumină.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 2902

Dacă $u_0, u_1, u_2, u_3, \ldots$ sînt termenii consecutivi ai șirului lui Fibonacci, să se demonstreze că există relațiile:

$$\frac{U_1}{U_0U_2}+\frac{U_2}{U_1U_3}+\frac{U_3}{U_2U_4}+\ldots+\frac{U_n}{U_{n-1}U_{n+1}}=2-\frac{U_{n+2}}{U_nU_{n+1}}$$

$$\frac{1}{U_0U_2}+\frac{1}{U_1U_3}+\frac{1}{U_2U_4}+\ldots+\frac{1}{U_{n-1}U_{n+1}}=1-\frac{1}{U_nU_{n+1}}$$

I. I. Cristea

Soluția I. — Avem: $U_{n+1}=U_n+U_{n-1}$; iar

$$\frac{U_n}{U_{n-1}U_{n+1}}=\frac{U_{n+1}-U_{n-1}}{U_{n-1}U_{n+1}}=\frac{1}{U_{n-1}}-\frac{1}{U_{n+1}} \qquad (1)$$

Făcînd pe $n = 1, 3, 5, \ldots, (2n-1)$ avem:

$$\frac{U_1}{U_0U_2}=\frac{1}{U_0}-\frac{1}{U_2}$$

$$\frac{U_3}{U_2U_4}=\frac{1}{U_2}-\frac{1}{U_4}$$

$$\frac{U_5}{U_4U_6}=\frac{1}{U_4}-\frac{1}{U_6}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{U_{2n-1}}{U_{2n-2}U_{2n}}=\frac{1}{U_{2n-2}}-\frac{1}{U_{2n}}$$

deci,

$$\frac{U_1}{U_0U_2}+\frac{U_3}{U_2U_4}+\frac{U_5}{U_4U_6}+\ldots+\frac{U_{2n-1}}{U_{2n-2}U_{2n}}=\frac{1}{U_0}-\frac{1}{U_{2n}} \qquad (2)$$

Analog, făcînd în (1), $n = 2, 4, 6, \ldots, 2n$, avem:

$$\frac{U_2}{U_1U_3}=\frac{1}{U_1}-\frac{1}{U_3}$$

$$\frac{U_4}{U_3U_5}=\frac{1}{U_3}-\frac{1}{U_5}$$

$$\frac{U_6}{U_5U_7}=\frac{1}{U_5}-\frac{1}{U_7}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{U_{2n}}{U_{2n-1}U_{2n+1}}=\frac{1}{U_{2n-1}}-\frac{1}{U_{2n+1}}$$

și deci:

$$\frac{U_2}{U_1 U_3} + \frac{U_4}{U_3 U_5} + \frac{U_6}{U_5 U_7} + \ldots + \frac{U_{2n}}{U_{2n-1} U_{2n+1}} = \frac{1}{U_1} - \frac{1}{U_{2n+1}} \quad (3)$$

Adunînd (2) cu (3) obținem:

$$\frac{U_1}{U_0 U_2} + \frac{U_2}{U_1 U_3} + \frac{U_3}{U_2 U_4} + \ldots + \frac{U_{2n-1}}{U_{2n-2} U_{2n}} + \frac{U_{2n}}{U_{2n-1} U_{2n+1}} =$$

$$= \frac{1}{U_0} + \frac{1}{U_1} - \frac{1}{U_{2n}} - \frac{1}{U_{2n+1}} =$$

$$= 1 + 1 - \frac{U_{2n+1} + U_{2n}}{U_{2n} U_{2n+1}} = 2 - \frac{U_{2n+2}}{U_{2n} U_{2n+1}} . \quad (4)$$

Dacă în (2) în loc de n punem $n+1$, obținem:

$$\frac{U_1}{U_0 U_2} + \frac{U_3}{U_2 U_4} + \frac{U_5}{U_4 U_6} + \ldots + \frac{U_{2n+1}}{U_{2n} U_{2n+2}} = 1 - \frac{1}{U_{2n+2}} \quad (5)$$

Adunînd (3) cu (5) obținem:

$$\frac{U_1}{U_0 U_2} + \frac{U_2}{U_1 U_3} + \frac{U_3}{U_2 U_4} + \ldots + \frac{U_{2n}}{U_{2n-1} U_{2n+2}} + \frac{U_{2n+1}}{U_{2n} U_{2n+2}} =$$

$$= 1 + 1 - \frac{1}{U_{2n+1}} - \frac{1}{U_{2n+2}} =$$

$$= 2 - \frac{U_{2n+2} + U_{2n-1}}{U_{2n+1} \cdot U_{1n+2}} = 2 - \frac{U_{2n+1} + 2}{U_{2n+1} \cdot U_{2n+1} + 1} \quad (6)$$

Demonstrînd relațiile (4), (6) am demonstrat că prima relație este justă și în cazul lui n par ($n = 2p$) relația (4), și în cazul lui n impar ($n = 2p + 1$) relația (6). Deci prima relație din enunț este justă pentru orice $n \geqslant 1$.

Soluția II. — Relația $U_n = U_{n+1} - U_{n-1}$ se mai scrie:

$$\frac{1}{U_{n-1} U_{n+1}} = \frac{1}{U_{n-1} U_n} - \frac{1}{U_n U_{n+1}}$$

relație în care făcînd pe $n = 1, 2, 3, \ldots, n$, avem:

$$\frac{1}{U_0 U_2} = \frac{1}{U_0 U_1} - \frac{1}{U_1 U_2}$$

$$\frac{1}{U_1 U_3} = \frac{1}{U_1 U_2} - \frac{1}{U_2 U_3}$$

$$\frac{1}{U_2 U_4} = \frac{1}{U_2 U_3} - \frac{1}{U_3 U_4}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$\frac{1}{U_{n-1} U_{n+1}} = \frac{1}{U_{n-1} U_n} - \frac{1}{U_n U_{n+1}}$$

de unde:

$$\frac{1}{U_0 U_2} + \frac{1}{U_1 U_3} + \frac{1}{U_2 U_4} + \ldots + \frac{1}{U_{n-1} U_{n+1}} = \frac{1}{U_0 U_1} - \frac{1}{U_n U_{n+1}} =$$

$$= 1 - \frac{1}{U_n U_{n+1}}$$

tocmai relația a doua din enunț, deoarece $u_0 = u_1 = 1$.

Problema 3117

Să se arate că între medianele m_i și bimedianele b_j unui tetraedru oarecare, există relația:

$$m_1 + m_2 + m_3 + m_4 \leqslant \frac{8}{3}\sqrt{b_1^2 + b_2^2 + b_3^2}$$

Paul Popescu student București

Soluție: Considerăm inegalitatea cunoscută:

$$4(x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2) \geqslant (x_1 + x_2 + x_3 + x_4)^2$$

(G.M.F. seria B 5/1956 p. 249), în care notăm:

$x_1 = m_1$, $x_2 = m_2$, $x_3 = m_3$, $x_4 = m_4$ și ținem seama că suma pătratelor medianelor unui tetraedru e egală cu $\frac{4}{9}$ din suma pătratelor muchiilor. Deci:

$$(m_1 + m_2 + m_3 + m_4)^2 \leqslant \frac{16}{9} \sum_{i \neq j = 1}^{4} a_{ij}^2.$$

Dar, cum suma pătratelor muchiilor e egală cu 4 ori suma pătratelor bimedianelor (G.M.F. seria B 9/1955 p. 416), rezultă:

$$(m_1 + m_2 + m_3 + m_4) \leqslant \frac{64}{9}(b_1^2 + b_2^2 + b_3^2).$$

Extrăgînd rădăcina pătrată rezultă relația din enunț.

Problema 3290

Se consideră un triunghi ABC de seria S. Pe dreptele BC, CA, AB se iau respectiv punctele A_1, B_2, C_3 astfel că:

$$\frac{BA_1}{A_1C} = \frac{CB_1}{B_1A} = \frac{AC_1}{C_1B} = m$$

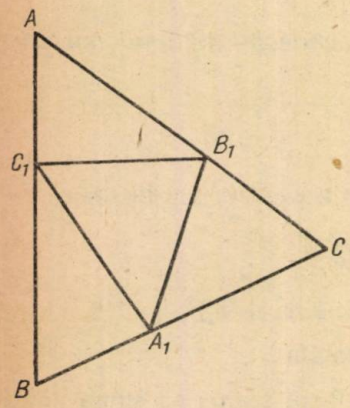
a) *Să se exprime aria S_1 a triunghiului $A_1B_1C_1$ în funcție de S și m.*

b) *Să se afle valoarea lui m pentru care aria S_1 să fie cea mai mică.*
c) *Pentru care valoare a lui m avem $S_1 = 7\ S$ și în acest caz să se facă construcția.*

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de elevul **Priess Wilhelm,** Caransebeș și **Gheorghe Cezar,** elev, Buzău. Avem:

$$\frac{AC_1}{C_1B} = m \qquad \text{și} \quad \frac{AC_1}{c} = \frac{m}{m+1}\ ;\ AC_1 = \frac{m}{m+1}\ ;$$



$$\frac{B_1C}{B_1A} = m\ ; \qquad AB_1 = \frac{b}{1+m}$$

$$\text{Aria } (AB_1C_1) = \frac{AB_1 \cdot AC_1 \cdot \sin A}{2} =$$

$$= \frac{m\ b\ c \sin A}{2\ (m+1)^2} = \frac{m\ S}{(m+1)^2}$$

Analog avem:

$$\text{Aria } (BA_1C_1) = \frac{m\ S}{(m+1)^2}$$

$$\text{și aria } (CA_1B_1) = \frac{m\ S}{(m+1)^2}$$

$$S_1 = \text{aria } (A_1B_1C_1) = \text{aria } (ABC) - [\text{aria } (AB_1C_1) + \text{aria } (BA_1C_1) +$$

$$+ \text{aria } (CB_1A_1)] = S - \frac{3m\ S}{(m+1)^2} \quad \text{și} \quad S_1 = \frac{(m^2 - m + 1)\ S}{(m+1)^2}\ .$$

b) Avem:

$$\frac{S_1}{S} = \frac{m^2 - m + 1}{(m+1)^2}\ .$$

Fie $\frac{S_1}{S} = y$. Avem:

$$m^2\ y + 2\ my + y = m^2 - m + 1$$

sau

$$(y - 1)m^2 + (2y + 1)\ m + y - 1 = 0.$$

Pentru ca m să ia valori reale, este necesar să avem:

$$\Delta = 4y^2 + 4y + 1 - 4y^2 + 8y - 4 = 12y - 3 \geqslant 0.$$

Deci, $y \geqslant \frac{1}{4}$ și deci $y\ minim = \frac{1}{4}$. Prin urmare $\frac{S}{S_1} = \frac{1}{4}$ și $S_1\ min = \frac{S}{4}$.

Pentru $y = \frac{1}{4}$, rezultă $m = 1$.

c) Avem:

$S_1 = 7\,S$ sau $\frac{S}{S_1} = \frac{1}{7}$. Deci $y = 7$. Obținem $m = -2$ și $m = -\frac{1}{2}$, de unde rezultă construcția.

Problema 3319

Să se arate că suma părților zecimale distincte ale câturilor împărțirilor cu numere întregi, în care împărțitorul este un număr par $2p$, iar deîmpărțitul orice număr impar, este egal cu $\frac{p}{2}$.

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Basarab Nicolescu**, elev Ploești și **Eugen Rădescu**, elev Focșani. Deîmpărțitul este unul din numerele:

$$1,\ 3,\ 6,\ \ldots,\ (2p-1),\ \ldots$$

Câturile distincte sînt:

$$\frac{1}{2p},\ \frac{3}{2p},\ \ldots,\ \frac{2p-1}{2p}$$

Într-adevăr, deîmpărțitul D este de forma:

$$D = 2p \cdot a + k$$

unde a este un întreg oarecare și k un impar mai mic ca $2p$.

$$\frac{D}{2p} = \frac{2p.a + k}{9p} = a + \frac{k}{2p}$$

Punînd $k = 1, 3, 5, \ldots, (2p-1)$ obținem câturile:

$$\frac{1}{2p},\ \frac{3}{2p},\ \ldots,\ \frac{2p-1}{2p}$$

$$S = \frac{1}{2p} + \frac{3}{2p} + \ldots + \frac{2p-1}{2p} = \frac{1}{2p}[1 + 3 + 5 + \ldots + (2p-1)] =$$

$$= \frac{1}{2p} \cdot p^2 = \frac{p}{2}.$$

Problema 3333

Să se arate că suma părților zecimale distincte ale câturilor împărțirilor cu numere întregi, în care împărțitorul este un număr întreg N, are valoarea $\frac{N-1}{2}$.

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Basarab Nicolescu**, elev Ploești și **Cezar Gheorghe**. Fie m deîmpărțitul, care este de forma:

$$m = pN + k, \qquad \text{unde } k < N.$$

$$\frac{m}{N} = \frac{pN+k}{N} = p + \frac{k}{N}$$

unde p este un întreg oarecare. $k = 1, 2, 3, \ldots, N-1$.

Părțile zecimale distincte sînt:

$$\frac{1}{N}, \frac{2}{N}, \frac{3}{N}, \ldots, \frac{N-1}{N}$$

$$C = \frac{1}{N} + \frac{2}{N} + \frac{3}{N} + \ldots + \frac{N-1}{N} =$$

$$= \frac{1}{N}[1 + 2 + 3 + \ldots + (N-1)] = \frac{1}{N} \cdot \frac{N(N-1)}{2} = \frac{N-1}{2}.$$

Problema 3362

Să se arate că expresia:

$$E = n^3(n+1)^4(n+2)(2n^2+2n-1)^2 + 2n^4(n+1)^4(n+2)(2n^2+2n-1)$$

se divide prin 720, oricare ar fi n întreg.

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Basarab Nicolescu**, elev Ploești și **Virgil Vîrgolici**, București. Avem:

$$730 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$$

Expresia se mai poate scrie:

$$E = n^3(n+1)^4(n+2)(2n^2+2n-1)(2n^2+4n-1).$$

Avem:

$$n^3(n+1)^4(n+2) = [n(n+1)]^3[(n+1)(n+2)] = \mathfrak{M}\,2^3 \cdot \mathfrak{M}\,2 = \mathfrak{M}\,2^4$$

Deci, $E = \mathfrak{M}\,2^4$ pentru orice n întreg.

Față de 3, $n = 3k$; $3k \pm 1$.

Pentru $n = 3k$, avem $n^3 = 3^2 \cdot 3k^3 = \mathfrak{M}\,3^2$ · Deci, $E = \mathfrak{M}\,3^2$

Pentru $n = 3k + 1$, avem:

$$(n+2)(2n^2+2n-1) = 3(k+1)(2 \cdot 3^2k^2 + 4 \cdot 3k + 2 + 2 \cdot 3k + 2 - 1) =$$
$$= 3(k+1)(3 \cdot 6k^2 + 3 \cdot 6k + 3) = 3^2(k+1)(6k^2+6k+1) =$$
$$= \mathfrak{M}\,3^2 \cdot \text{ Deci } E = \mathfrak{M}3^2$$

Pentru $n = 3k - 1$, avem $(n+1)^4 = 3^4k^4 = \mathfrak{M}\,3^2$.

Rezultă că $E = \mathfrak{M}\,3^2$ pentru orice n întreg.

Față de 5, $n = 5k$, $5k \pm 1$, $5k \pm 2$.

Pentru $n + 5k$, avem evident $E = \mathfrak{M}\, 5$.

Pentru $n = 5k + 1$, avem:

$$2n^2 + 4n - 1 = 2 \cdot 5^2 k^2 + 4 \cdot 5k + 2 + 4 \cdot 5k + 4 - 1 =$$
$$= 5 \cdot 10k^2 + 8k - 1) = \mathfrak{M}\, 5. \text{ Deci, } E = \mathfrak{M}\, 5.$$

Pentru $n = 5k + 2$, avem:

$$2n^2 + 4n - 1 = 2 \cdot 5^2 k^2 + 8 \cdot 5k + 8 + 4 \cdot 5k + 8 - 1 =$$
$$= 5\,(10k^2 + 12k - 3) = \mathfrak{M}\, 5.$$

deci. $E = \mathfrak{M}\, 5$.

Pentru $n = 5k - 1$, avem $n + 1 = \mathfrak{M}\, 5$. Deci, $E = \mathfrak{M}\, 5$.

Pentru $n = 5k - 2$, avem $n + 2 = \mathfrak{M}\, 5$. Deci, $E = \mathfrak{M}\, 5$.

Rezultă că $E = \mathfrak{M}\, 5$ pentru orice n întreg.

Deoarece $E = \mathfrak{M}\, 2^4$, $E = \mathfrak{M}\, 3^2$, $E = \mathfrak{M}\, 5$ rezultă că

$$E = \mathfrak{M}\, 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5,$$

adică $E = \mathfrak{M}\, 720$ pentru orice n întreg.

Problema 3369

Să se rezolve în numere întregi și pozitive ecuația: $\sqrt{x} - \sqrt{y} - 7 = 0$.

Gabriel Tîrtan, Găești

Soluție dată de **Octavian Nanu**, elev Iași.

— Ecuația se mai poate scrie:

$$\sqrt{x} = \sqrt{y} + 7.$$

Ridicînd la pătrat avem:

$$x = y + 49 + 14\sqrt{y}.$$

Deoarece x este întreg și pozitiv, rezultă că $\sqrt{y}$, trebuie să fie rațional, deci y este de forma n^2, unde $n = 0, 1, 2, 3, \ldots$

Prin urmare

$$x = y + 49 + 14\sqrt{y}$$

sau:

$$x = n^2 - 49 + 14n;$$

de unde, $x = (n + 7)^2$. Deci, $y = n^2$ și $x = (n + 7)^2$, n fiind întreg.

Problema 3370

Pe arcul BC al cercului circumscris unui triunghi ABC, se consideră un punct M. Fie α, β, γ *proiecțiile punctului M, sub un unghi oarecare* φ *respectiv pe laturile BC, CA, AB.*

În acest caz există relația:

$$\frac{a}{M\alpha} = \frac{b}{M\beta} + \frac{c}{M\gamma}$$

unde a, b, c, sînt laturile triunghiului considerat.

A. Stoicescu

Soluție și generalizare dată de Tudor Gheorghe București.

Fie α', β', γ' proiecțiile ortogonale ale punctului M pe laturile BC, CA, AB. Există relația:

$$\frac{a}{M\alpha'} = \frac{b}{M\beta'} + \frac{c}{M\gamma'} \tag{1}$$

(V. d. ex. problema 2513, G.M.F.-B 2,1957).

Conform problemei, avem: $M\alpha' = M\alpha \sin \varphi$, $M\beta' = M\beta \sin \varphi$, $M\gamma' = M\gamma \sin \varphi$: înlocuind în (1) si suprimînd factorul comun $\sin \varphi$, obținem relația din enunț.

Această problemă poate să fie generalizată astfel:

Fie un poligon $A_1, A_2 \ldots A_n$ înscris într-un cerc și M un punct pe arcul A_kA_{k+1} (k poate fi unul din numerele 1, 2, 3, ... n—1). Notăm cu $M_{i,j}$ proiecția lui M sub un unghi oarecare θ pe latura A_iA_j cu a_i lungimea laturii A_iA_j iar cu l lungimea segmentului $MM_{i,j}$; $i \neq j$, $i, j = 1, 2, 3, \ldots n$

Există relația:

$$\frac{a_k}{l_k} = \frac{a_1}{l_1} + \frac{a_2}{l_2} + \ldots + \frac{a_{k-1}}{l_{k-1}} + \frac{a_{k+1}}{l_{k+1}} + \ldots + \frac{a_n}{l_n} \tag{2}$$

Demonstrație. Notînd cu d distanța lui M la latura A_iA_j, ($i \neq j$, $i, j = 1, 2, \ldots n$) există relația:

$$\frac{a_k}{d_k} = \frac{a_1}{d_1} + \frac{a_2}{d_2} + \ldots + \frac{a_{k-1}}{d_{k-1}} + \frac{a_{k+1}}{d_{k+1}} + \ldots + \frac{a_n}{d_n} \tag{3}$$

(vezi GMF—B, nr. 4 din 1958)

Cum avem evident $d_i = l_i \sin \theta$, $i = 1, 2, \ldots n$ Înlocuind în relația (3); și suprimînd factorul comun $\sin \theta$, obținem relația (2) care astfel s-a demonstrat.

Observare. Cînd poligonul $A_1, A_2 \ldots A_n$ este regulat, avînd toate laturile egale, relația (2) devine:

$$\frac{1}{l_k} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} + \frac{1}{l_3} + \ldots + \frac{1}{l_{k-1}} + \frac{1}{b_{k-1}} + \ldots + \frac{1}{l_n}$$

Problema 3382

Să se demonstreze că oricare ar fi x și y avem:

$$\cos(x + y) + \sin x + \sin y \leqslant \frac{3}{2}.$$

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Basarab Nicolescu**, elev Ploești și **Eftimie Radu**, București, — Inegalitatea $\cos(x+y) + \sin x + \sin y \leqslant \frac{3}{2}$ se mai poate scrie:

$$\cos(x+y) + \cos(90^\circ - x) + \cos(90^\circ - y) \leqslant \frac{3}{2}.$$

Transformăm suma din membrul I în produs, ținînd seamă că $x + y + 90^\circ - x + 90^\circ - y = 180^\circ$. Prin urmare:

$$1 + 4 \sin\frac{x+x}{2} \sin\frac{90-x}{2} \sin\frac{90+y}{2} \leqslant \frac{3}{2}$$

sau:

$$8 \sin\frac{x+y}{2} \sin\frac{90^\circ - x}{2} \sin\frac{90^\circ - y}{2} \leqslant 1,$$

inegalitate adevărată conform inegalității $8 \sin\frac{A}{2} \sin\frac{B}{2} \sin\frac{C}{2} < 1$, unde $A + B + C = 180^0$, inegalitate stabilită de tov. prof. C. Ionescu-Țiu în articolul *„Contribuții la studiul unor inegalități"*, GMF-A, p. 360.

Alte soluții bune au dat Tov. **Gheorghe Cezar**, Buzău, **V. Vîrgolici** București

Problema E: 1283

Dacă există relația:

$$\frac{ab}{cd} = \frac{a+b}{c+d} \text{ atunci există și relația:}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{c}{d}\right)^2 = \frac{a-c}{b-d} \cdot \left(\frac{b-c}{a-d} + \frac{a-d}{b-c}\right).$$

O. Nanu, elev, Iași

Soluție. Relația: $\frac{ab}{cd} = \frac{a-b}{c+d}$ se poate scrie:

$$abc + abd = acd + bcd$$

sau:

$$ac(b-d) = -bd(a-c). \tag{1}$$

Dar $abc + abd = acd + bcd$ se mai poate descompune astfel:

$$bc(a-d) = -ad(b-c). \tag{2}$$

Împărțind relațiile (1) și (2) obținem:

$$c^2(b-d)(a-d) = d^2(a-c)(b-c). \tag{3}$$

Împărțind relațiile (1) și (2) obținem:

$$\frac{a(b-d)}{b(a-d)} = \frac{b(a-c)}{a(b-c)}. \tag{4}$$

Relațiile (3) și (4) se mai pot scrie:

$$\frac{c^2}{d^2} = \frac{(a-c)(b-c}{(a-d)(b-d} \quad (3) \qquad \text{și} \quad \frac{a^2}{b^2} = \frac{(a-c)(a-d)}{(b-c)(b-d)} \quad (4)$$

Adunînd aceste două relații obținem:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{c}{d}\right)^2 = \frac{a-c}{b-d}\left(\frac{b-c}{a-d} + \frac{a-d}{b-c}\right),$$

adică ceea ce trebuia arătat.

Problema E: 1290

Dacă umplem un vas cu apă, presiunea exercitată pe fundul vasului este de 2000 gf/cm². Umplînd același vas cu ulei, presiunea exercitată pe fundul vasului este de 1600 gf/cm².

Se cere să se calculeze:

a) *Greutatea specifică a uleiului,*

b) *Greutatea apei și a uleiului din vas, știind că ele cîntăresc împreună 5400 gf.*

c) *Volumul vasului.*

C. Necșoiu

Soluție. a) Greutatea apei și a uleiului sînt respectiv egale cu:

$$G = V\,\gamma \qquad \text{și} \qquad G' = V\,\gamma'$$

unde V este volumul vasului, iar γ și γ' greutățile specifice ale apei și uleiului.

Presiunea exercitată de cele două lichide pe fundul vasului sînt egale cu:

$$p = \frac{G}{S} = \frac{V\gamma}{S} \qquad \text{și} \qquad p' = \frac{G'}{S} = \frac{V\gamma'}{S},$$

unde S este aria fundului vasului.

Impărțind aceste două relații obținem:

$$\frac{p'}{p} = \frac{V\gamma'}{S} : \frac{V\gamma}{S} = \frac{\gamma'}{\gamma}$$

Din această relație rezultă:

$$\gamma' = \frac{p'}{p}\,\gamma = \frac{1600}{2000} \cdot 1 = 0{,}8 \quad \text{gf/cm}^3$$

b) Impărțind primele relații una prin alta obținem:

$$\frac{G}{G'} = \frac{\gamma}{\gamma'}$$

Aplicînd o proprietate cunoscută a proporțiilor avem:

$$\frac{G+G'}{G'} = \frac{\gamma+\gamma'}{\gamma'}$$

sau:

$$\frac{5400}{G'} = \frac{1,8}{0,8}$$

Din această ultimă relație rezultă:

$$G' = \frac{0,8 \cdot 5400}{1,8} = 2400 \text{ gf} = 2,4 \text{ kgf}.$$

$$G = 5400 - 2400 = 3000 \text{ gf} = 3 \text{ kgf}.$$

c) Volumul vasului este egal cu:

$$V = \frac{G}{\gamma} = \frac{3000}{1} = 3000 \text{ cm}^3 = 3 \text{ dm}^3.$$

Același rezultat se obține folosind relația:

$$V = \frac{G'}{\gamma'} = \frac{2400}{0,8} = 3000 \text{ cm}^3 = 3 \text{ dm}^3$$

PROBLEME PROPUSPE LA OLIMPIADELE DE MATEMATICĂ DIN ȚĂRILE SOCIALISTE

3712. Să se găsească valoarea maximă a funcției

$$f(t) = A \sin t + B \sin 2t,$$

luînd în considerație numai valorile pozitive ale funcției $f(t)$.

(Olimpiada de matematică, Kuibîșev)

3713. Să se arate că expresia

$$E = \frac{(a-1)^2}{(a-b)(a-c)} + \frac{(b-1)^2}{(b-a)(b-c)} + \frac{(c-1)^2}{(c-a)(c-b)}$$

este constantă oricare ar fi a, b, c diferite între ele. Să se afle valoarea ei.

(Olimpiada de matematică, R. Cehoslovacă)

3714. O bucată de tablă triunghiulară cîntărește 900 g. Să se demonstreze că tăind această tablă, de-a lungul unei drepte care trece prin centrul de greutate al triunghiului, nu se poate tăia o bucată care să cîntărească mai puțin de 400 g.

(Olimpiada de matematică 1956, R. Cehoslovacă)

3715. Cunoscînd raza R a cercului circumscris unui triunghi ABC, să se calculeze raza cercului care trece prin centrele celor 3 cercuri exînscrise triunghiului ABC.

(Olimpiada de matematică 1951, R.P. Polonă)

3716. O grindă de lungime a a fost supendată orizontal cu extremitățile de două frînghii paralele de lungime b. Rotind grinda cu unghiul φ în jurul axei verticale care trece prin centrul grinzii, cu cît se va ridica grinda ?

(Olimpiada de matematică, R.P. Polonă)

3717. Fie $x_0 = 10^9$, $x_n = \dfrac{x^2_{n-2} + 2}{2x_{n-1}}$. Să se demonstreze că

$$0 < x_{36} - \sqrt{2} < 10^{-9}.$$

(Olimpiada de matematică 1953, Moscova)

3718. Să se calculeze fără tabele, expresia :

$$B = \sin^4 \frac{\pi}{16} + \sin^4 \frac{3\pi}{16} + \sin^4 \frac{5\pi}{16} + \sin^4 \frac{7\pi}{16}$$

(Olimpiada de matematică 1958, Astrahan)

3719. Să se reprezinte grafic funcția :

$$y = \sqrt{\log |\, 2 \sin x \,|}$$

(Olimpiada de matematică 1958, Astrahan)

3720. O prismă dreaptă are baza un paralelogram cu laturile 3 și $2\sqrt{6}$; iar diagonala mare este de $\sqrt{41}$. Prin vîrful unghiului mare al bazei se duce o secțiune care are forma unui pătrat. Să se calculeze latura acestui pătrat.

(Olimpiada de matematică 1958, Astrahan)

3721. Prin împărțirea polinomului $x^{1951} - 1$ la $x^4+x^3+2x^2+x+1$ se obține un cît și un rest. Să se afle coeficientul lui x^{14} din cîtul obținut.

(Olimpiada de matematică 1951, Moscova)

3722. Să se demonstreze că, dacă numărul natural b se divide cu a^n, atunci numărul $(a+1)^b - 1$ se divide cu a^{n+1}, a fiind număr natural.

(Olimpiada de matematică, R.P. Ungară)

3723. Să se demonstreze că pentru orice număr întreg n mai mare ca unu, avem :

$$\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \ldots + \frac{1}{n^2-1} + \frac{1}{n^2} > 1.$$

(Olimpiada de matematică, R.P. Ungară)

3724. Să se demonstreze că pentru orice unghi x cuprins între 0^0 și 180^0 avem relația:

$$\sin x + \frac{1}{2}\sin 2x + \frac{1}{3}\sin 3x > 0.$$

(Olimpiada de matematică, R.P. Ungară)

3725. Într-un triunghi oarecare ABC se duce bisectoarea BD și fie E mijlocul lui BD. Paralela dusă prin A la BD întîlnește pe CE în F, iar paralela dusă prin C la BD întîlnește pe AE în G.

a) Să se demonstreze că unghiurile FBE și EBG sînt unghiuri drepte.

b) Fie AA' și CC' perpendicularele duse respectiv din A și C pe dreapta BD. Să se demonstreze că CA', AC' și FG sînt concurente.

Olimpiada matematică R.P.R. 1959

3726. Se dă o piramidă exagonală regulată $VABCDEF$. Un plan (P), paralel cu baza, dus pe la mijlocul înălțimii, taie muchiile VA, VC, VE în M, N, P, determinînd astfel un tetraedru regulat $VMNP$, de muchie a.

1. Să se calculeze, în funcție de a, volumul piramidei $VABCDEF$.
2. Să se calculeze aria totală a aceleeași piramide.

Olimpiada matematică R.P.R. 1959

3727. Se dă ecuația:

$$E(x) = x^3 + px^2 + qx + r = 0$$

și relațiile:

$$x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 = -3r \tag{1}$$

$$x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = q \tag{2}$$

în care x_1, x_2, x_3 sînt rădăcinile ecuației $E(x) = 0$.

Se cere:

a) Să se arate că dacă rădăcinile x_1, x_2, x_3 satisfac relația (1), atunci ele satisfac și relația (2); reciproc, dacă ele satisfac relația (2), atunci satisfac și relația (1).

b) Presupunînd că una dintre aceste două relații, este verificată, să se găsească relația care există între coeficienții ecuației $E(x) = 0$.

c) Să se rezolve ecuația $E(x) = 0$, știind că

$$p + q + r = -1 \tag{3}$$

și să se arate că una dintre rădăcini nu depinde de coeficienții p, q, r.

Olimpiada matematică R.P.R. 1959

PROBLEME PROPUSE *)

3728. Un satelit artificial ce ține la zi data locului, culminează la meridianul

$$\lambda = 142^\circ 30' \text{ W}, \quad tm = 23^h 30^m, \text{ ziua Z.}$$

Peste cît timp, va avea data Z + 2.

Durata de rotație a satelitului este 2^h în sens direct.

C. V. Costăchescu

3729. Să se demonstreze inegalitatea:

$$\frac{x^2+y^2}{x+y}+\frac{x^2+z^2}{y+z}+\frac{z^2+x^2}{z+x}\geqslant x+y+z$$

x, y, z fiind numere pozitive. Să se generalizeze.

C. Coșniță

3730. Punctele A_1, B_1, C_1, situate respectiv pe laturile AB, BC, CA ale triunghiului dreptunghic ABC variază (se mișcă) în același sens pe aceste laturi, astfel ca:

$$AA_1 = BA_1 = CC_1 = x$$

Notînd cu a ipotenuza BC și cu α unghiul C, se cere:

a) Să se determine valoarea lui x în funcție de a și α în cazul cînd triunghiul $A_1B_1C_1$ devine dreptunghic

$$(\sphericalangle A_1 = 90°).$$

b) Ce valori trebuie să aibă $\sin\alpha$ pentru ca x să fie pozitiv?

c) Să se arate că dacă $\alpha = 45^0$, atunci în triunghiul dreptunghic $A_1B_1C_1$ avem relația: $\operatorname{tg} C_1 = \sin C$.

Gh. Bazacov

3731. Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$\begin{aligned}(b+c)(x-mz)+(n+p)(y+az)&=a\\(c+a)(y-nx)+(p+m)(z+bx)&=b\\(d+b)(z-py)+(m+n)(x+cy)&=c\end{aligned}$$

C. Ionescu-Țiu

3732. În suplimentul Gazetei Matematice din 1910 este dată drept curiozitate egalitatea $45^2 = 2025$ ce se menține dacă sporim cu o unitate toate cifrele numărului de două cifre precum și ale pătratului său adică $56^2 = 3136$.

Să se găsească numere de trei, patru și mai multe cifre care să îndeplinească aceleași condiții.

Alex. Stoenescu

3733. Un punct Y se mișcă pe un cerc de diametru AB. Fie N mijlocul segmentului AM, P punctul diametral opus lui M și Q punctul de intersecție al dreptelor AP și BN.

a) Să se exprime aria triunghiului ONP în funcție de raza R a cercului și de segmentul $AM = x$. Să se determine maximul acestei arii și să se construiască triunghiul corespunzător.

b) Să se afle locul geometric al punctului Q și să se stabilească relația $QB^2 - QM^2 = 3QA^2$.

Gh. Popescu, profesor Lugoj

3734. Un automobil se deplasează cu o mișcare uniform accelerată pe un drum orizontal.

Viteza sa la un moment dat fiind $v_0 = 18$ km/h, automobilul atinge după un interval oarecare de timp, viteza $v = 72$ km/h, efectuînd cu această ocazie un lucru mecanic $L = 150{,}093$ kJ. Puterea motorului este $P = 20{,}4$ CP. Se cere:

a) greutatea automobilului,

b) spațiul parcurs în mișcarea uniform accelerată,

c) forța de tracțiune dezvoltată de motor, cînd rexistențele întîmpinate de automobil sînt nule.

(Olimpiada de fizică, clasa a VIII-a, etapa regională)

3735. Un mobil este aruncat pe verticală de jos în sus cu viteza inițială de 58,8 m/s. În același moment se lasă să cadă de la 176,4 m înălțime al doilea mobil.

a) după cît timp se întîlnesc cele două mobile?

b) la ce înălțime deasupra pămîntului?

c) la ce interval de timp ating pămîntul în cădere cele două mobile unul după altul ($g = 9{,}8$ m/s^2).

d) ce fel de energie posedă cele două mobile în punctul de întîlnire și valorile lor? (mobilele trec unul pe lîngă celălalt).

(Olimpiada de fizică, clasa a VIII-a)

3736. Un glonte de vînătoare avînd 20 g străbate un obstacol gros de 2,3 dm. Înainte de a pătrunde în acest obstacol el are viteza de 600 m/s, iar la ieșire are o viteză micșorată cu 1/5 din cea inițială. Se cere să se afle:

a) Rezistența pe care o întîlnește glontele cînd străbate obstacolul, — în kgf,

b) Care este energia pe care o mai posedă glontele după ce a străbătut obstacolul, — în ergi.

(Olimpiada de fizică, clasa a VIII-a)

3737. Să se arate că numărul

$$\frac{a^{2n}}{(2a+1)\,2\,(2a+2)} - \frac{(a+1)^{2n}}{(2a+1)\,(2a+3)} + \frac{(a+2)^{2n}}{2\,(2a+2)\,(2a+3)}$$

este întreg, cînd n și a sînt numere întregi.

(În legătură cu problema 3460).

L. Lupaș, elev București

3738. În triunghiul ascuțitunghi ABC, A', B', C' fiind picioarele înălțimilor, iar H ortocentrul, să se arate că există relația:

$$\sum \frac{AH}{AA'} = 2 \sum \frac{HA'}{AA'}.$$

Tudor Căsăndroiu

3739. Să se demonstreze că, dacă numărul de patru cifre $abcd$ este divizibil cu 11, atunci și următoarele numere: $abcd$, $badc$, $bcda$, $cbad$, $cdab$, $dabc$ și $dcba$ se divid cu 11 (În legătură cu problema 3494).

Gh. Buicliu

3740. Fie A_1, B_1, C_1 picioarele înălțimilor unui triunghi ABC. Dreptele A_1B_1, B_1C_1, C_1A_1 taie cercul circumscris triunghiului ABC în punctele A_3, B_2; B_3, C_2; C_3, A_2. Să se demonstreze relația:
$(C_1C_2 - B_1B_3) \sin 2A + (A_1A_2 - C_1C_3) \sin 2B + (B_1B_2 - A_1A_3) \sin 2C = 0$.

Gh. Stoenescu, elev București

3741. O conductă prin care circulă un fluid de densitate ϱ, necompresibil și presupus fără vîscozitate, are raza egală cu R. Ea prezintă o gîtuire conică cu raza egală cu $R/2$ (tub Venturi). Cu ajutorul a două sonde de presiune se măsoară presiunea statică în partea gîtuită și cea negîtuită a conductei și se găsește că între cele două presiuni astfel măsurate, există o diferență p.

Să se determine viteza v a fluidului în partea negîtuită a conductei, precum și debitul fluidului ce curge prin conductă.

Aplicație numerică: $R = 10$ cm, $p = 150$ torr, iar fluidul ce circulă prin conductă este apă. Se ia densitatea mercurului 13,6 g/cm^3, iar $g = 9{,}8$ m/s^2.

(Olimpiada de fizică. clasa a IX-a)

3742. De la un generator avînd forța electromotoare egală cu 230 V și rezistența interioară egală cu 0,19 Ω se alimentează trei circuite de lămpi electrice aflate la distanța de 60 m față de generator. Firele de alimentare sînt de cupru și au secțiunea de 6 mm^2.

Circuitele de lămpi sînt montate în derivație față de firele de alimentare, iar lămpile fiecărui circuit sînt montate în derivație între ele. Lămpile sînt identice, fiecare lampă avînd rezistența egală cu 180 Ω. Circuitul prim are cinci lămpi, circuitul al doilea are 6 lămpi, iar cel de-al treilea circuit are 8 lămpi.

a) Care este intensitatea curentului prin firele de alimentare de la generator?

b) Care este tensiunea sub care se alimentează lămpile?

(Olimpiada de fizică, clasa a X-a)

3743. Două sfere metalice izolate, cu razele de 15 cm și 2 cm sînt încărcate electric: prima are o sarcină de —900 u.e.s., cea de-a doua de $-\frac{4}{3} 10^{-7}$ C. Legăm cele două sfere cu un conductor. Care va fi mărimea sarcinilor electrice pe cele două sfere după contact?

(Olimpiada de fizică, clasa a X-a)

3744. Fie un triunghi oarecare ABC. Prin vîrful V ducem o dreaptă arbitrară ce face un unghi θ cu latura AB și care trece prin interiorul triunghiului. Notațiile fiind cele obișnuite, să se demonstreze relația:

$$a \sin \theta = b \sin (C + \theta) - c \sin (B - \theta).$$

Bogza Chirilă

3745. În triunghiul ABC, perpendiculara dusă prin mijlocul M al laturii BC pe bisectoarea interioară AA_1 întîlnește înălțimea AA' în N, iar

paralela dusă prin A la BC, în Q. Fie P simetricul lui Q față de mijlocul segmentului MN. Să se afle locul geometric al punctului P, cînd A e constant, iar BC fixă.

Tudor Gh., București

3746. Să se arate că expresia:

$$E = 1 - 51n + 270n^2 - 3^n + 5n \cdot 3^{n+2} - 6^n + n \cdot 6^{n+1} + 2^n 3^{2n}$$

este un multiplu de 100 pentru orice n întreg și pozitiv.

C. Ciochină, elev, Ploești

3747. Să se construiască triunghiul ABC cunoscîndu-se pozițiile în plan a punctului A, a centrului de greutate G, distanța de la G la latura BC și diferența unghiurilor B și C.

Sorin Zamfirescu, elev, R. Vîlcea

3748. Un obiect avînd o suprafață de 500 cm^2 urmează să fie îmbrăcat prin galvanoplastie cu un strat de aur gros de 0,05 mm. Densitatea aurului este de 19,3 g/cm^3 și echivalentul chimic 65,7.

a) Cît timp trebuie să circule curentul, dacă se lucrează cu o intensitate de curent de 2,5 A?

b) Cîți coulombi sînt necesari?

(Olimpiada de fizică, clasa a X-a)

3749. Pe baza formulei oglinzilor sferice, să se studieze cu ajutorul derivatei, variația poziției imaginii într-o oglindă sferică concavă, în funcție de poziția obiectului luminos.

Să se facă reprezentarea grafică și să se discute.

(Olimpiada de fizică, clasa a XI-a)

3750. Un punct luminos A este așezat la 40 cm de o oglindă concavă M de distanță focală de 30 cm. Unde trebuie așezată oglinda plană M' perpendiculară pe axa lui M, pentru ca razele pornite din A și reflectate succesiv pe cele două oglinzi să revină în A?

(Olimpiada de fizică, clasa a XI-a)

3751. Un om care stă pe malul unui eleșteu privește o piatră aflată pe fundul acestuia. Adîncimea eleșteului este $h = 1$ m.

a) La ce distanță h' de suprafața apei se obține imaginea pietrei, știind că raza vizuală formează un unghi $i = 60^0$ cu normala la suprafața apei? Indicele de refracție al apei este $n = 4/3$.

b) Cu cît pare piatra mai ridicată față de fundul apei, atunci cînd este privită vertical?

(Olimpiada de fizică, clasa a XI-a)

3752. Să se rezolve ecuația

$$\frac{a\dfrac{b-x}{b+x}+b\dfrac{x-a}{x+a}+x\dfrac{a-b}{a+b}}{\dfrac{b-x}{b+x}+\dfrac{x-a}{x+a}+\dfrac{a-b}{a+b}}-(c+d)\,x=0.$$

V. V. Pravăț, elev, Adjud

3753. Intr-un trapez $ABCD$, raportul bazelor $\frac{BC}{AD}=\frac{3}{2}$ Cunoscînd latura AB, iar suma dintre înălțimea AA' și proiecția ei pe latura AB fiind egală cu acea latură, se cere să se construiască trapezul.

Marica Ștefan, prof. Tr. Severin

3754. Să se rezolve ecuațiile:

$$(a^2-b^2)\sqrt{1-x^2}-abx^2=0$$

$$(a^2-b^2)\sqrt{1-x^2}+abx^2=0$$

și să se verifice soluțiile aflate.

C. Ionescu-Țiu

3755. Intr-un triunghi oarecare, înălțimea din A și bisectoarele interioare ale unghiurilor B și C se intersectează în punctele E,F,I (I fiind punctul de intersecție al bisectoarelor). Se cere:

a) Să se afle aria triunghiului EFI.

b) h_1, h_2, h_3 fiind înălțimile acestui triunghi, să se demonstreze inegalitatea:

$$\frac{h_1^2+h_2^2+h_3^2}{\cos^2\frac{A}{2}+\cos^2\frac{B}{2}+\cos^2\frac{C}{2}}\leqslant\frac{3EF^2}{4\cos^2\frac{A}{2}}$$

Stan Dumitru

3756. Pentru a deplasa o ladă așezată pe podea în greutate de 50 kgf, se trage de o sfoară cu o forță de 10 kgf. Sfoara face cu podeaua un unghi de 45^0.

Să se determine coeficientul de frecare dintre ladă și podea.

(Olimpiada de fizică, anul II școli pedagogice)

3757. Un plug care ară este tras de un tractor cu viteza de 4,32 km/h. Să se calculeze rezistența solului învinsă de plug, dacă acesta consumă 24 C.P. Calculele se vor face în sistemul MKfS

(Olimpiada de fizică, anul II școli pedagogice)

EXERCIŢII ŞI PROBLEME PROPUSE PENTRU ŞCOALA DE 7 ANI *)

E: 1355. Terenul unei G.A.C. de $118\frac{1}{3}$ ha., a fost semănat cu: grîu, secară, orz ş iovăz. Cu grîu s-au cultivat cu $\frac{179}{3}$ ha mai mult decît cu ovăz. Suprafaţa cultivată cu orz e cu 18 ha mai mică decît cea cu secară, iar suprafaţa cu secară e de 3 ori mai mare decît suprafaţa cu orz.

Să se afle: a) cîte ha ocupă fiecare cultură; b) ce parte din teren s-a cultivat cu grîu şi cîte kg de grîu se vor obţine, dacă un ha produce 24 q.

Bazacov Rodica, elevă, Tr. Severin

E: 1356. Un strungar a îndeplinit planul pe anul 1958 în 8 luni lucrînd apoi în contul anului 1959.

Se cere: a) Cu cît la sută a depăşit planul pe 1958?

b) Dacă la începutul anului 1959 norma s-a mărit cu 25% în cît timp se va realiza planul pe anul 1959, strungarul mărindu-şi randamentul cu 20%.

D. Bătineţu

E: 1357. Două drepte paralele (D_1) şi (D_2) sînt tăiate de o secantă oarecare în punctele M şi N. Pe cele două paralele aşezăm, în sensuri opuse, — segmentele $MP=MN$ şi $NQ=MN$.

Să se demonstreze că:

a) — segmentele NP şi MQ sînt egale: b) — segmentele NP şi MQ sînt paralele. c) — segmentele NP şi MQ sînt bisectoarele unghiurilor cu vîrfurile în N respectiv M d) înălţimile care pornesc din vîrfurile M respectiv N, sînt paralele.

C. A. Dobrescu, Călăraşi

E: 1358. Să se împartă proporţional, numărul 13, 75 în 4 părţi astfel ca: partea I să se raporte la partea II, ca 2 : 3; partea II la a III ca 4 : 5, iar partea III să se raporte la a IV ca

$$\frac{3}{4}.$$

B. Baieră

E: 1359. Un fir electric de nichelină cu diametrul de 4 mm, are lungimea de 200 m.

Ce diametru trebuie să aibă un fir electric de cupru de aceeaşi lungime şi de aceeaşi rezistenţă?

B. Baieră

*) V: (E: 1355, 1358, 1362); (VI: (E: 1356, 1357, 1365); VII: (E: 1359, 1360, 1361, 1363, 1364).

E. 1360. Aria unui triunghi dreptunghic ABC ($\sphericalangle A = 90^0$) e împărțită în două părți egale prin ridicarea unei perpendiculare MN pe ipotenuză. Catetele triunghiului ABC sînt de 5 cm și 12 cm.

Să se calculeze:

a) aria triunghiului BNC.

b) lungimea arcului ABM al cercului circumscris patrulaterului $ABMN$.

Rodica Bazacov, elevă, Tr. Severin

E: 1361. Dacă $a + b + c = 0$ să se arate că:

$$\frac{(a+x)(a+y)(a+z)}{(a-b)(a-c)} + \frac{(b+x)(b+y)(b+z)}{(b-c)(b-a)} + \frac{(c+x)(c+y)(c+z)}{(c-a)(c-b)} = x + y + z.$$

C. N. Tudor

E: 1362. Două numere fiind terminate cu 6, în ce caz produsul lor este terminat cu 36?

* * *

E: 1363. Să se construiască grafic triunghiul oarecare ABC cunoscînd raza cercului circumscris și segmentele AH și OH unde O și H sînt respectiv centrul cercului circumscris și ortocentrul triunghiului.

D. Bătinețu

E: 1364. Să se arate că:

$$(a+b)^2 + (5a+b)^2 + (6a+b)^2 = (2a+b)^2 + (3a+b)^2 + (7a+b)^2$$

ori care ar fi a și b.

C. Ionescu-Țiu

E: 1365. Greutatea specifică a mercurului fiind 13,6 g., să se afle ce capacitate trebuie să aibă o sticlă care să conțină 7 kg mercur.

* * *

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

EVIDENȚIAȚI

În intervalul de la 15 ianuarie la 15 aprilie 1959 s-au evidențiat următorii rezolvitori de probleme din Gazeta Matematică și Fizică seria B:

1. Ionescu Alexandru (clasa a XI-a Ș.m. 1 Timișoara); 2. Gheorghe A. Cezar (clasa a X-a Ș.m. 1 Buzău); 3. Barany Zoltan (clasa a XI-a Ș.m. 2 Caransebeș); 4. Caliniac M. Nicolae (clasa XI-a Ș.m. 3 Ploești); 5. Cojocaru Ion (clasa a X-a Lic. iMl. Breaza(; 6. Moflic P. Emilian (clasa a X-a Moreni); 7. Vrăjitorul Mihai (clasa a X-a Aiud); 8. Ciochină S. C. (clasa a XI-a Ș.m. 1 Ploești); 9. h Ciriac D. D. (clasa a X-a Bacău); 10. Burghelea Dan (clasa a X-a Ș.m. 1 R. Vîlcea); 11. Grosescu Radu

(clasa a X-a Lic. Mil. Breaza) ; 12. Tătaru Liviu (clasa a XI-a Ş.m. E. Racoviţă-Cluj) ; 13. Moflic Sorin (clasa a VIII-a Ş.m. Moreni) ; 14. Rusu Ştefan (clasa a XI-a Ocna Mureş) ; 15. Iordănescu C. Silvian (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 16. Popescu S. L. Dan (clasa a XI-a Ş.m. 3 Tîrgovişte) ; 17. Bergthaler Cristian (clasa a XI-a Petroşani) ; 18. Tomescu Ion (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 19. Pop Corneliu (clasa a XI-a Ş.m. 1 Oradea) ; 20. Oproiu Vasile (clasa a XI-a Ş.m. Pucioasa) ; 21. Mihail Dan (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 22. Cartiş Dan (clasa a XI-a Ş.m. 1 Oradea) ; 23. Tudor Gheorghe (clasa a X-a Moreni) ; 24. Rădulescu Marin (clasa a XI-a Ş.m. 4 Bucureşti); 25. Popescu Paul (student Electronică Bucureşti) ; 26. Răşcanu Radu (clasa a X-a Ş.m. 1 Bucureşti); 27. Bărbulescu Lucia (clasa a X-a Ş.m. 10 Bucureşti) ; 28. Petrescu Iuliana (clasa a XI-a Ş.m. 11 Bucureşti ; 29. Mitran Ovidiu (clasa a XI-a Ş.m. 2 Caransebeş) ; 30. Iacob Alexandru (clasa a X-a Zlatna): 31. Stoenescu T. Gh. (clasa a XI-a Ş.m. 23 Bucureşti); 32. Danciu P. Viorel (clasa a XI-a Ş.m. 2 Brăila) ; 33. Popescu Eugen (clasa a XI-a Ş.m. 11 Bucureşti ; 34. Stoian Mircea (clasa a XI-a Ş.m. 1 Or. Stalin) ; 35. Nicolescu A. Basarab (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 36. Dinu Leonte (clasa a XI-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 37. Mihai Mircea (clasa a XI-a Ş.m. 2 Brăila) ; 38. Diţă Petre (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 39. Gheorghiu A. Nicolae (clasa a IX-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 40. Marinescu Dan (clasa a X-a Ş.m. 1 R. Vîlcea) ; 41. Munteanu Ionel (clasa a VIII-a Ş.m. 1 Lugoj) ; 42. Gianni Emanuel (clasa a VIII-a Ş.m. 11 Bucureşti); 43. Florescu Mircea (student Bucureşti ; 44. Brînzaru Elena (clasa a XI-a serală Ş.m. 1 Bucureşti) ; 45. Cîşlaru Cornel (clasa a XI-a Ş.m. 4 Bucureşti) ; 46. Susea Andrei (clasa a XI-a Ş.m. 11 Bucureşti); 47. Brînzei P. Dan (clasa a XI-a Ş.m. 3 Iaşi) ; 48. Contineanu Mihai (clasa a XI-a Ş.m. 1 Ploeşti ; 49. Aldea Laurenţiu (clasa a X-a Călăraşi) ; 51. Gheorghiţă Mariana (stutentă Bucureşti) ; 52. Nicolescu A. Miron (clasa a XI-a Ş.m. 1 Bucureşti) ; 53. Stoichiescu Al. Dan (clasa a XI-a Ş.m. 20 Bucureşti) ; 54. Pries Wilhelm (clasa a XI-a Ş.m. 2 Caransebeş) ; 55. Bănică Gh. Const. (clasa a X-a Ş.m. 2 Cîmpulung Muscel) ; 56. Loghin Vasile (clasa a XI-a seral Ş.m. 1 Bucureşti) ; 57. Rădescu Eugen (clasa a XI-a Ş.m. Focşani) ; 58. Dumitrescu C. Elisabeta (clasa a XI-a Ş.m. 4 Bucureşti) ; 59. Vişan Grazziella (clasa a X-a Ş.m. 10 Bucureşti); 60. Calisrate D. Ion (clasa a VII-a Filiaşi Craiova) ; 61. Ioniţă St. Neaga (clasa a XI-a Găeşti) ; 62. Roata Radu (clasa a X-a Ş.m. 1 Tr. Severin) ; 63. Mocanu H. Ovidiu (absolvent Truseşti Suceava); 64. Adam I. Gh. (clasa a IX-a Ş.m. 3 Tg. Jiu) ; 65. Bărboiu Virgil (clasa a X-a Ş.m. 1 Tîrgovişte) ; 66. Radu A. Octavian (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 67. Ene P. Dumitru (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 68. Stratilă C. Şerban (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 69. Fezi Adrian (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 70. Doicescu Cecilia (clasa a VIII-a Ş.m. 1 R. Vîlcea) ; 71. Voinescu N. Emilia (clasa a XI-a Ş.m. 1 R. Vîlcea) ; 72. Truţă I. Dumitru (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 73. Miriţescu V. Ion (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti); 74. Niţă Constand (clasa a X-a Moreni) ; 75. Persache Octavian (clasa a VI-a Ş.M. 11 Bucureşti) ; 76. Muşat Mihail (clasa a X-a Ş.m. 4 Bucureşti) ; 77. Oprică Şerban (clasa a VIII-a Ş.m. 18 Bucureşti) ; 78. Radu A. Elena (clasa a VI-a Şc. elem. Costeşti) ; 79. Rădulescu Spiridon (clasa a X-a Moreni) ; 80. Danciu Iulian (clasa a VIII-a Ş.m. 2 Brăila) ; 81. Colbeanu Ion (clasa a XI-a Buhuşi) ; 82. Tîrtan Gabriel (absolvent Găeşti); 83. Vlădoiu Gh. Ion (anul III auto, Craiova) ; 84. Ciurea Sorin (clasa a VIII-a Arad) ; 85. Sîrbu Mihai (clasa a XI-a Bacău) ; 86. Oprică H. Mihai (clasa a XI-a Ş.m. 17 Bucureşti) ; 87. Eftimie Z. Radu (clasa a XI-a Ş.m. 18 Bucureşti) ; 88. Catrina Dumitru (clasa a X-a Ş.m. 25 Bucureşti) ; 89. Marian Iuliu (clasa a VI-a Ş.E. Gh. Şincai Cluj); 90. Petrescu F. Gheorghe (clasa a X-a Ş.m. 1 Craiova) ; 91. Duţu N. Cornel (clasa a X-a Ş.m. 1 Craiova) ; 92. Stoichiţă Elena (clasa a VII-a Gălăţeni) ; 93. Stăncescu Veronica (clasa a VI-a Gogoşari) ; 94. Moraru Ion (clasa a VIII-a Moreni) ; 95. Anghelache C. Tudorică (clasa a X-a Ş.m. 1 Piteşti) ; 96. Dumitrescu Vladimir (clasa a X-a Ş.m. 1 Ploeşti) ; 98. Diaconescu C. Radu (clasa a VIII-a Pucioasa).

(urmare)

Soluţii primite pînă la 1 ianuarie 1959

CURTEA DE ARGEŞ. *Şcoala medie,* clasa a VI-a. Păuna C. Constantin (E: 1199, 201, 06, 07, 10, 31, 32, 35, 36); Popescu Alex. (E: 1199—201, 06—08, 32, 35, 96—98); clasa a VIII-a. Buzoi Z. Margareta (E: 1160, 70, 71, 78, 79, 82—84, 95, 98); Manda I. Mihai (3372 E: 1160, 70, 78, 79, 83, 84, 88, 98, 214); Oprişan Gheorghe (3328, 31, 54, 55, 63—66, 70, 71, 72, 74, 88, 97, E: 1160, 61, 70—72, 77—79, 82—84, 86, 88, 92, 95, 97, 98, 204, 05, 13, 15, 23, 24, 28—30, 33, 50, 53, 55); Roncea Mariana (E: 1204, 05, 13—15, 23, 24, 28, 30, 33, 34); Ştefan T. Petra (E: 1204, 05, 13—15, 1213—15,22—24, 28, 30, 33, 43); Surdu Dumitru (E: 1160, 61, 70, 82—84, 89, 92, 97) ; clasa a IX-a Iliescu P. Dan (3272, 73, 88, 317, 38) ; Manolache Doru Gh. 3261, 63, 73, 83, 86, 88,

96—98, 302, 38); Murăreci P. Nicolae (3121, 22, 261, 72, 314, 39, 41, 67, 72, 75, 78, 54, 55, 64—66, 74, 86, 400).

DOROHOI (reg. Suceava) clasa a X-a Stoica Maria (2907, 11, 13, 17, 21, 23, 26, 44, 48, 53, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 69, 72, 75, 95, 306, 05, 12, 13, 16, 21, 24, 26, 39, 47); DEJ. Şcoala medie 2. clasa a X-a Crişan Gheorghe (3268, 81, 97, 99, 332, 36, 38, 62, 73, 75); Cernău Rodica (3281, 88, 95, 97, 99, 302, 03, 05, 15, 31, 36, 38, 63, 72); Costea Gheorghe (3268, 69, 81, 88, 95—303, 15, 22, 31, 36, 38, 42, 43, 60, 63, 69, 73); Cociş Lidia (3268, 69, 81, 88, 95, 97, 99, 302, 05, 15, 31, 38, 61); Dragoş Eugenia (3209, 15, 68, 81, 97, 99, 302, 31, 38, 63); Faluh Maria (3268, 69, 81, 88, 95, 97, 99, 302, 15, 38, 63); Filip Liviu (3266, 68, 69, 81, 88, 97, 99, 302, 15, 23, 63, 7); Haranguş Rozalia (3269, 81, 88, 95, 97—99, 302, 15, 31, 38, 43, 63, 72); Iliescu Nicolae (3268, 69, 81, 87, 88, 95, 96, 98, 99, 302, 15, 31, 36, 38, 60, 69, 72); Lăpazan Emilia (3281, 88, 95, 97—99, 302, 15, 31, 36, 38, 63, 72, 73); Mureşan Arghir (3268, 81, 95, 97, 99, 305, 15, 31, 38, 60, 66, 69); Mitrofan Elena (3281, 88, 95, 97—99, 302, 15, 31, 36, 38, 68, 69, 72); Onofrei Valer (3268, 69, 81, 96, 97, 99, 302, 05, 15, 31, 36, 38, 69, 72, 73); Petrina Petru (3266, 68, 81, 88, 95—99, 302, 03, 15, 23, 31, 36, 38, 60, 72, 75); Pop Irina (3281, 88, 95, 97, 99, 302, 15, 31, 38); Predoi Marin (3281, 88, 95, 97—99, 302, 03, 05, 15, 36, 38, 63, 72); Roman Otilia (3281, 88, 95, 302, 15, 38); clasa a XI-a Barbu Maria (3265, 81, 96—99, 305, 31, 38, 42, 43); Custură D. Paula (3260, 65, 70, 81, 315, 38, 39, 41, 43, 44, 48, 60); Haranguş Ana (3265, 81, 95—99, 302, 31, 38, 42, 43); Mureşan Maria (3265, 81, 96, 98, 99, 305, 31, 38, 42, 43); Pop Tereza (3281, 96—99, 305, 31, 38, 39, 42, 60); Pura Doina (3296—99, 305, 31, 38, 42, 43); Suciu Voichiţa (3263, 65, 69, 70, 81, 305, 15, 23, 38, 39, 41, 43, 44, 60);

DRĂGĂŞANI. (reg. Piteşti) Abs. Barbu Gh. Emil (3273, 82, 83, 322, 24, 25, 28, 32, 36—38, 40—43, 54, 60, 63, 65, 67, 68, 73, 75, 78, 84); FĂGĂRAŞ. şcoala medie 1. clasa a XI-a. Klein Wilhelm (3315, 32, 37, 39, 42, 43, 60, 69, 72, 76, 84); Sălăduş Mihai (3346, 75, 76, 84, 98—400, 23—25, P);

FĂGET. (reg. Timişoara) şcoala medie 1. clasa a X-a Capotescu Mircea (3207, 87, 91, 96, 98, 305, 26, 32, 54, 65, 67, 68, 70, 72—75, 77, 78, 80, 81, 403, 21, P) Costea Dumitru (3270, 84, 91, 96, 99, 305, 32, 39, 60, 63, 72, 75, 78); clasa a XI-a Birgean Gheorghe (3295, 96, 99, 305, 07, 32, 39, 60, 65, 75, 78); Biţoianu Adrian (3270, 91, 96, 98, 99, 303, 05, 32, 39, 63); Peicuţ Ion (3281, 91, 96, 99, 302, 05, 07, 25, 32, 38, 39, 60, 76);

FETEŞTI (reg. Constanţa). Şcoala medie (clasa a X-a Babeş Dumitru (3269, 70, 81, 86, 96—99, 305, 36, 38, 39, 73, 75, 78, 81, 86); Ganciar Andrei (3231, 60, 67, 69, 70, 81, 99, 331, 36, 38, 39, 54, 73); Popescu E. Nicolae (3267, 84, 95—97, 99, 302, 03, 81);

FOCŞANI. Şcoala medie 1 „Unirea' clasa a VIII-a Pantelimon Anton (3263, 73, 80, 81, 83, 88, 95—97, 300—03, E: 1160—68, 70, 71, 74—76, 78—80); clasa a IX-a Paraschiv Florin (3190, 202, 19, 21, 66, 68, 73, 80, 99, 314, 15, 22, 28, 31, 32, 38, 39, 56, 68, 69, 74, 75, P); clasa a XI-a Cruceanu Dan (3342, 44, 46—48, 54, 46, 60, 63, 67, 69, 70, 72, 73); Rădescu E. Eugen (3311, 13, 14, 21—25, 28—32, 36, 38, 41, 45—47, 49, 53, 57, 59—61, 63, 64, 66, 69, 70, 72, 73, P); Şcoala medie 2. clasa VIII-a Antoce Lilie (E: 1202, 11, 40, 41, 53, 61); Diaconu Paula (E: 1205, 11, 21, 24—26, 28, 32, 39, 44); Dumitrescu Mioara (E: 1200, 05, 10, 11, 14, 16, 21, 25, 28, 42, 47, 55); Kromer Eug. (E: 1200, 01, 07, 10, 11, 14, 49, 53); Mandel Rémy (E: 1200, 01, 07, 10, 11, 14, 25, 50, 53, 55); Racoviţă Nicoleta (E: 1202, 05, 08, 11, 40—42, 53, 57); Rosenblum Sorinel (3331, 65 T: 1182, 92, 98—201, 05—12, 14); Segal Zeilic (E: 1199—201, 05—12, 14, 16); clasa a X-a. Azoiţei Maroana (3296, 302, 31, 36, 37, 39, 75, 84); Constantinescu Luminiţa (3258, Dobre Traian (3284, 99, 202, 37, 39, 84, 91, 96); Hristescu Adina (3284, 96, 99, 302, 31, 37, 39, 84); Moţoi Georgeta (3331, 37, 39, 78, 84, 96); Paraschiv Gabriela)3284, 302, 31, 39, 84, 96, 99).

GAEŞTI. S. m. 1. Abselvent Tîrtan Gabriel (N. P). Cl. XI. Ixaru Gr. Liviu (3263, 65, 72, 74, 78, 80, 83, 85, 87—89, 92—94, 98, 302, 04, 06, 07, 10—16, 22, 24—26, 35—38 40, 41), Şerban Nicolae (3278, 315, 22, 24, 25, 35, 36, 38, 40, 41).

GALAŢI. S. m. 1 „Vasile Alecsandri". Cl. VIII. Ender Lucian (E: 1201, 04, 07, 08, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 25, 30, 35). Cl. X. Manea Cornelia (3283, 88, 95—99, 302, 36), Vasiliu Victor (3265, 70, 80, 81, 84, 86, 91, 96, 98—300, 04, 05, 07, 32, 39, 42).

S. m. 2. Cl. VIII. Gîţă Maria (E: 1160, 65, 66, 68, 78, 89, 98, 208, 11, 25, 35), Gunea Lucia (E: 1160, 64—67, 82, 93, 96, 98, 201), Stamate S. Teodora (E: 1160, 61, 64—68, 76—78, 96). Cl. X. Şerban Elena (3266, 73, 86, 88, 89, 95—98, 300, 02, 03).

S. m. 3. Cl. VIII. Vasiliu R. Mariana E: 1163, 65—68, 74, 76, 78, 79, 82, 83). Cl. IX. Amza Mihai (3260, 86, 95, 96, 98, 302, 03, 05, 31, 63, 65, 72), Drăgoi Ionel (3286—88, 95—97, 02, 03, 05, 31, 65, 72), Gavrilescu Decebal (3286, 95, 96, 302, 03, 05, 24, 63, 65, 72), Ismailescu Ileana (3286, 88, 95—97, 302, 03, 05, 31, 72), Oancea V. Nicolae (3272, 86, 95, 96, 302, 03, 05, 31, 36, 65, 72).

Liceul militar „Mihai Viteazul". Cl. VIII. Buftea Teodor (E: 1161, 64, 66—68, 74, 82, 85, 90, 92, 98, 213, 14, 16), Drăgan Nicolae (E: 1164, 66, 68, 76, 82, 85, 205, 11, 16,

14). Cl. X. Andrei V. Dan (3260, 67, 69, 73, 81, 84, 88, 95—97, 99, 302—04, 08, 22, 23 26, 36, 38, 39, 78), Angheluță Dumitru (3260, 66, 69, 84, 85, 302, 03, 22, 23, 36, 38), Bardi A. Constantin (3269, 67, 73, 81, 84, 91, 95, 99, 302, 03, 22, 23, 26, 36, 73), Babii A. Constantin (3223, 60, 67, 69, 73, 95, 97, 99, 302, 03, 22, 36, 38, 81), Cristescu Petre (3260, 67, 69, 73, 84, 95, 99, 303, 22, 23), Cojocaru Mihai (3260, 67, 69, 73, 81, 84, 91, 95, 99, 302, 03, 22, 23, 36, 38, 78), Coman Mircea (3260, 67, 69, 73, 81, 91, 95, 97—99, 302, 03, 22, 23, 26, 38, 78), Dinuț M. Ion (3260, 67, 69, 73, 84, 88, 95, 97, 99, 302, 03, 22, 23, 36, 38, 78), Dobrin Gheorghe (3260, 69, 81, 84, 97, 99, 302, 03, 22, 23, 38), Felcer L. Gheorghe (3260, 67, 69, 73, 81, 84, 91, 95, 99, 302, 03, 22, 23, 36, 38, 78), Gaiță I. Teodor (3260, 67, 69, 81, 84, 88, 95, 99, 302, 03, 22, 23, 38, 78), Iordache Mihai (3260, 67, 69, 73, 81, 84, 88, 95—97, 89, 302—04, 08, 22, 23, 26, 36, 38, 39, 78), Pascu Dumitru (3260, 67, 69, 73, 81, 84, 88, 91, 95, 97, 99, 302, 03, 22, 23, 26, 38, 78), Stratan P. Grigore (2360, 81, 84, 97, 99, 302, 05, 22, 23, 73), Stanciu Aurel (3260, 70, 80, 81, 84, 96—99, 302, 03, 22, 23, 26, 36, 73), Țarălungă Gheorghe (3260, 81, 84, 97—99, 302, 03, 05, 23, 73), Cl. XI. Greceanu Mircea (3270, 81, 84, 98—301, 13, 32), Scrobotă Ion (3270, 81, 84, 98—301, 04, 13, 32), Sulacov Nicolae (3270, 81, 84, 98—301, 04, 13, 32), Savu I. Mircea (3270, 74, 81, 96, 99, 301, 02, 04, 05, 07, 08, 32, 40).

Școala de 7 ani nr. 4. Cl. VII. Alexandrescu Eugen (E: 1160—62, 64, 67, 68, 71, 74—76, 79, 80), Brebuleț Gheorghe (E: 1160—62, 64—68, 70, 71, 74—76, 79), Codreanu Eugen (E: 1160—63, 70, 71, 74—76, 80), Sava Constantin (E: 1160—68, 70, 71, 74—76, 80). Școala de 7 ani nr. 20. Cl. VI. Popa Eugen (E: 1163—67, 73, 74, 81, 91, 93).

Impiegat Vasile A. Ion (3323, 25, 29, 32, 41, 54, 56, 57, 68, 75, 78).

GHERLA. S. m. 1. Cl. VII. Vidican Teodor (E: 1162, 65, 66, 68, 73, 74, 76—78).

GHIRDOVENI. (Ploești). Cl. VI. Năstase Gheorghe (E: 1164—66, 73—75), Pană Teodor (E: 1164—66, 73, 74). Cl. VII. Enache Vasile (3297, 302, E: 1159, 64—68, 73), Ghica Maria (3302, E: 1159, 64, 66, 68, 74), Jipa G. Constantin (E: 1159, 61, 63—69, 73, 74, 81, 83—85, 87, 90—93, 207), Pascu Aurelia (E: 1181—85, 88, 90—94, 98), Rimbas Ion (E: 1144, 59, 65—69, 73), Stănescu G. Gheorghe (E: 1159, 64, 65, 73, 74, 76), Șerbănescu N. Nicolae (3297, 302, E: 1159, 64—69, 74—76), Vîlcereanu G. (3302, E: 1156, 59, 63—65, 67, 68, 74, 76). Abs. Pascu Aurelia (3295—97, 302, 03, E: 1159—69, 71—80).

GIURGIU. Student Rizescu Ilie (Inst. c.f.r) (3396, 98, 400, 02, 12, 16, 19, 20, 24, 25).

S. m. 1. Cl. V. Decu I. Lidia (E: 1180, 90, 91, 93, 99, 201, 07). Cl. VIII. Popescu Adina (3286, 95—97, 302, 03, 05, E: 1164, 70, 76, 78, 79), **Puflea I. Nelu** (3342, 53, 45, 56, 59, 60, 62, 63, 65, 68, 70, 72, 73, 78, 81—86, 90, 91, 95—305, E: 7759—58, 70—76, 79, 99—201, 03—17). Cl. IX. Popescu V. Radu (3278, 82, 325, 32, 37, 45—47, 49—53, 56, 57, 61, 74, 75, 77, 78, 86, P). Cl. X. Lăzărescu G. (3268, 69, 73, 81, 84, 95, 96, 98, 99, 305, 11, 12, 14, 15, 32, 54, 46, 60, 63, 64, 69, 70, 74, 75, 78, 86, 95, 400), Mălureanu Gheorghe (3269, 73, 81, 83, 88, 305, 23, 32, 36, 38, 60, 63, 68, 78), Perșoiu I. Titus (3187—91, 96—202, 05, 08, 09, 12, 17, 27, 43, 65—67, 81, 83, 84, 95—99, 302, 03, 05, 22, 31, 39). Cl. IX. **Mîrlogeanu Florea** (2948, 3259, 61, 89, 310, 13, 15, 17, 25, 35, 42—50, 52, 54, 57, 59—64, 66, 68—70, 72, 74—83, 86, P).

HÎRLĂU (Iași). S. m. Cl. VIII. Livadaru Ernestina (E: 1161, 65—67, 74, 901, 200, 01, 07, 08, 11, 25, 31).

HOREZU (Pitești). Școala medie. Cl. VII. Jidoveanu Ileana (E: 1181, 83—86, 99, 200, 03, 08, 09), Minuț Ileana (E: 1159, 63—68, 74, 76, 81, 83—85, 87 90, 200, 03, 06, 09, 11). Cl. VIII. Andrei I. Marieta (E: 1166, 83, 85, 87, 89, 91, 207, 09—11), Bădică Alexandru (E: 1159, 69, 66, 67, 87, 99, 200, 02, 06, 10, 16), Comănescu Mariana (E: 1144, 50, 69, 61, 64, 66, 74, 79, 81, 85, 93, 202 07, 08, 12, 14, 16), Constantinescu Elvira (E: 1160, 67, 76, 81, 82, 84, 85, 87, 90, 91, 98, 202, 07, 10), Cocioabă Vintilă (E: 1161, 67, 68, 76, 80, 99, 200, 03, 04, 06, 07, 09, 11, 12, 16), Enea Aurel (E: 1133, 46, 60, 61, 64, 66—68, 74—76, 78, 79, 81, 90, 93, 94, 200—02, 04—08, 11, 14), Iliescu C. Dan (E: 1159—61, 67, 68, 70, 71, 75, 76, 79, 81, 90, 95, 96, 98, 99, 201—08, 10, 11, 14, 17), Lungu Ion (E: 1159—62, 64, 67, 68, 71, 76, 79, 81, 83, 85, 87, 93, 98, 99, 202, 05, 07, 09—11, 14, 16, 21), Mituțoiu Victoria (E: 1166, 67, 76, 81, 83,—85, 87—90, 93, 99, 200, 02), Perșu N. Dan (E: 1136, 46, 60, 64, 76, 93, 99, 202, 04, 06—08, 10, 11, 16), Păncescu Vasile (E: 1136, 60, 61, 66—68, 81, 85, 87, 93, 211), Simionescu P. Angela (E: 1136, 61, 64, 66, 74, 78, 81, 85, 87, 93, 211). Cl. IX. Băluță Mitică (4268, 81, 96—99, 302, 03, 05, 12, 25, 32, 38, 44, 46, 48, 69, 95). Cl. X. Barea Vasile (3280, 81, 95, 99, 305, 11, 32, 38, 72, 73), Bălan P. Paul (3268, 81, 91, 96, 98, 99, 321, 22, 25, 31, 32, 38), Constantin Valerian (3267, 69, 70, 71, 73, 80, 83, 84, 95, 97, 99, 302, 03—05, 11, 21, 22, 31, 32, 36, 39, 60, 64, 69, 73), Constantinescu Ștefan (3281, 95, 99, 302, 05, 22, 38, 72), Diaconescu Constantin (3260, 69, 73, 74, 92, 95, 99, 303, 22, 25), Prunoiu Constantin (3267, 68, 81, 95—99, 303, 05, 54), Tur P. Liviu (3250, 69, 80, 81, 97, 99, 302, 03, 32, 60, 69, 73, 92), Ureche I. Du-

mitru (3260, 74, 80, 81, 84, 95, 99, 302, 03, 22, 24, 25, 31, 32, 36, 54, 73). Cl. XI. Comănescu Săndel (3268, 81, 97—99, 302, 03, 05), Ispas I. Mihail (3268, 81, 84, 95—99, 302, 03, 05, 08, 25, 31, 32, 36, 54, 73). Cl. XI. Comănescu Săndel 3268, 81, 97—99, 302, 03, 05), Ispas I. Mihai (3268, 81, 84, 95—99, 302, 03, 05, 25, 32, 38, 42, 44, 46, 48, 60), Mateescu Gh. Bebe (3260, 65—70, 74, 76, 77, 80—82, 84, 95—305, 08, 22, 40, P).

Școala de 7 ani Costești. (Pitești). Cl. VII. Balintescu N. Paraschiva (E: 1181, 83—85, 87, 90, 200, 03, 06, 09, 11).

HUEDIN. (Cluj). S. m. Cl. X. Dejeu Ion (3221), 36, 38, 39, 54, 60, 65, 66, 75, 78, 81), Petra Ioan 3280, 81, 336, 39, 54, 60, 63, 65, 68). Cl. XI. Han Ion (3356, 60, 63, 69, 75, 76, 78, 81, 86, 475, 78, 81, 95).

HUNEDOARA. S. m. Cl. XI. Hanzulea Nicolae (3270, 81, 82, 84, 96—300, 02, 04, 07, 08, 32, 39), Lazariu Victor (3265, 78, 81, 95, 96 99—302, 07, 41), Oberländer Iorst (3314, 21—24, 26, 29, 30, 32, 38, 39, 41, 42, 54, 59, 61, 62). Școala profesională. Anul I. Domnișaru Adrian (E: 1200, 01, 07—11, 14, 16), Popescu Grigore (E: 1201, 05, 07, 10, 11, 14, 16, 22, 25, 32).

Școala de 7 ani Săulești. Cl. VII. Benția Sabin (E: 1159, 63, 65, 66, 68, 74, 76, 79, 87, 99, 206, 07, 10, 11, 16), Sarar Lucian (E: 1159, 63—66, 68, 74, 76, 79, 87, 99, 206, 07, 10, 11).

HUȘI (Iași). Abs. Doldeanu Temistocle (3342—44, 48, 54—57, 60—63, 69,

IANCA (Galați). Brigadier silvic Stoica I. Gheorghe (3286, 95—99, 301—04, 08, 09). Școala medie „M. Eminescu". Cl. VIII. Tascu Caracoti (E: 1166, 74, 76, 91, 93, 200, 01, 04, 07, 10, 11, 14, 16, 68). Cl. X. Marin Ștefan (3259, 81, 95, 97, 99, 302, 05, 63, 75, 78). Cl. XI. Iordan Marin (3284, 91, 95—97, 99, 300—02, 04, 05), Sotiriu Dionisie (3280—82, 95—97, 99—302, 04, 05, 07, 08).

IABLANIȚA (Timișoara). Școala de 7 ani. Cl. VI. Blidariu Maria (E: 1126, 27, 29, 30, 34, 41, 42, 50, 52, 206, 08, 11, 12, 18, 26, 39, 42, 43, 52).

IAȘI. Student Stăncescu St. Nicolae (3208, 09, 67, 70 74, 80, 84, 86, 95—99, 301—05, 07, 08, 32, 38, 41, 43, 46, 53, 56, 63).

S. m. 1 „Mihail Sadoveanu". Cl. XI. Manole Corneliu (3260, 66—71, 73, 80, 85, 95—303, 05, 08, 11, 14, 19, 21, 23, 39, 42).

S. m. 3 „Costache Negruzzi". Cl. VIII. Antonescu Mihai (E: 1183, 88, 89, 92, 204, 13, 14, 22, 23, 30), Călinescu Alexandru E: 1202, 07, 10, 11, 16, 19, 24, 25, 27, 28), Moise Adrian (E: 1204, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 24, 26, 30, 32). Cl. XI. **Brînzei P. Dan** (1315, 22, 23, 31, 43, 44, 48, 58, 64, 82, 85, 88, 89, 92, 94—405, 10—15, 17—25 P), **Nanu Gh. Octavian** (3312, 14—20, 24, 26—28, 33, 37, 41—44, 46, 48, 54—58, 60, 61, 63—65, 67—70, 72, 75). **Solomon Sender** (3266, 68, 69, 73, 76, 83, 84, 95—306, 08, 13, 20, 23, 25, 30, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 57, 63, 65, 72, 75, 81, 87), Ungureanu G. (3214, 81, 95, 98—300, 02—05, 07, 25, 32).

Școala medie nr. 4. Cl. VI. Boghian Maria (E: 1163—66, 81, 90, 200, 01, 07, 08), Hîrtopeanu Ioana (E: 1163—67, 74, 81, 90, 200, 01, 08), Munteanu M. Iuliana (E: 1181, 93, 99, 200, 01, 06—09, 12, 32), Slusaru Smaranda (E: 1163, 66, 74, 90, 91, 93, 200, 01, 07, 17). Cl. VII. Chiroșcă Mihaela (E: 1185, 87, 91, 200, 06, 08, 09, 11, 16).

Școala medie nr. 5 „Ilie Pintilie". Cl. IX. Dragoslav Iulian (3326, 36, 38, 54, 55, 66, 74, 75, 78, 80, 84).

Școala medie nr. 6. „Vasile Alecsandri". Cl. VII. Bolocan Mihai (E: 1159, 64, 65, 74, 75, 81, 200, 03, 09, 11, 25), Cogan Hary (E: 1159, 64, 65, 74, 76, 81, 200, 08, 11, 12, 15), Hafner Teodosia (E: 1181, 85, 200, 03, 06—12).

Școala medie nr. 7. Cl. XI. Vlad Nicolae (3187, 238, 95, 96, 98, 99, 301—04, 07, 08, 32, 39).

Șc. Pedagogică An I. Munteanu I. (1164, 68, 81—83, 85, 89—95, 97).

Școala de 7 ani nr. 7. Cl. VII. Weisbuch Ezra (E: 1174—77, 79—81, 85, 86, 91, 93, 99—203, 06—12).

INEU (Oradea). Lt. Alexa Ioan (3282, 87, 96, 307, 14, 25, 36—39, 74, 78, P).

LUGOJ. Ș.m. 1 „Coriolan Brediceanu". Cl. VI. Daba Dan (E: 1181, 91, 93, 96, 200, 01, 20, 26, 31, 32, 67), Friedländer Gheorghe (E: 1191,93, 99—201, 06—08, 10, 31, 35), Luca Eugen (E: 1120, 65, 66, 73, 74, 81, 91, 93, 96, 99—201, 07), Popoviciu I. Mariana (E: 1181, 90, 91, 93, 94, 99—200, 06—11, 16—19, 21, 25, 31, 32, 35, 36, 39—42, 44, 47, 49, 52, 54, 57, Radu Aurel (E: 1200, 02, 08, 10—12, 14, 25, 36, 44, 50), Velicescu Adelina (E: 1164—66, 200, 01, 06—08, 11, 17, 20, 25, 31, 45). Cl. VIII. Boldea Ioan (3267, 95, 302, 03, E: 1168, 71, 72, 76, 79, 99, 200, 05—10) Botiț D. (3365, E: 1166, 83, 85, 93, 98, 201, 04, 07, 11, 14, 16, 26, 28, 30, 31, 35, 36, 42, 50 53), Cîrtog Petre (E: 1185, 87, 91, 93, 201, 07, 10, 12, 16, 19, 23, 30), Dăncilă Marius (E: 1185, 91 93, 98—201, 04, 05, 07—10, 12, 15, 23, 30, 31), Drăgan Ioan (E: 1163, 64, 66, 67, 74, 78, 200, 10, 11, 16), Kulesar Elena (E: 1164—66, 68, 76, 91, 92, 200, 10, 11, 16), Luminosu G. (E: 1199—202, 04—10), Olaru Moise (E: 1161, 64, 66, 83, 85, 87, 91, 93, 98, 208), Petrescu Letiția (3295, 303, E: 1162, 63, 67, 78, 85, E: 1200, 02, 04, 08, 10, 11, 14—17), Poper Egon (E: 1193, 200, 01, 06—08, 19, 26, 31, 32), Smadu Ion (E: 1164, 66, 82, 85, 93, 99—201, 04, 07, 08, 10, 11, 16), Silaghi Cornel (E: 1160, 61, 63—68, 74, 78, 79), Speriosu Petru (E: 1185, 91, 99—201, 04,

07, 10, 12, 14, 23, 30, 31), Toma Silviu (3365, E: 1161, 64, 66, 67, 74, 76, 78, 85, 90, 93, 98, 200, 01, 04, 06, 07, 09, 10, 12, 14, 16, 19, 25, 27, 31, 32), Cl. IX, Iorga V. Bujor (3288, 95—98, 03, 36, 75, 78), Seleacu Vasile (3283, 95—99, 303, 05, 63). Cl. X. Drăgulescu Iosif (3314, 21—23, 25, 27, 28, 32, 36—39, 41), Kiss Acatin (3313, 14, 21—23, 25, 27, 28, 32, 36—39, 41), Petculescu Romeo (3281, 86, 96, 99, 332, 43, 56, 57, 63, 81). Cl. XI. Boja Nicolae (3260, 63, 65—67, 69, 70, 73, 74, 76, 80, 81, 83, 86—88, 90, 91, 94, 96—309), Morgenstern Igo (3270, 81, 86, 91, 94, 96—99, 302, 05, 07, 09), Munteanu Ionel (3260, 67, 70, 73, 74, 76, 80, 81, 83, 86, 88, 91, 94, 96, 306, 09), Sufană Constantin (3260, 67, 70, 85, 93, 94, 306—09, 13, 25, 32, 37—39). Absolvent Fonaș Ion (3268, 73, 76, 86, 94—87, 300, 02—04, 08, 09).

Ș.m. Cl X. Bran Doina (3281, 96, 99, 332, 42, 43, 56, 57, 63, 81), Brazovan Doina (3281, 96, 99, 332, 42, 43, 56, 57, 63, 81), Babet G. Gabriela (3281, 86, 99, 322, 56, 57, 63, 81, 82), Gretchi Cristina (3281, 96, 99, 332, 42, 43, 56, 57, 63, 81), Surdulescu Ileana (3281, 96, 99, 332, 42, 43, 56, 57, 63, 81).

LAPUȘ (Baia Mare). Ș.m. Cl. XI. Opriș Ioan (3281, 82, 96—300, 04, 39, 60, 63).

LUPENI (Hunedoara). Ș.m. Cl. X serală. Ivănescu Ion (3189, 97, 99, 203, 08, 09, 19, 27, 43, 60, 63, 67, 81, 83, 84, 88, 97, 98, 302, 05, 36, 38, 75, 78).

MĂCIN (Galați) Cl. XI. Barău C. Constantin (3260, 66, 70, 81, 82, 84, 86, 88, 91, 98, 99, 301—03, 24, 25, 31, 32, 36, 38—40, 42, 43, 46, 54—56, 59, 60, 66, 67, 72, 75, 78, 81, 83, 86, 88).

MEDIAȘ Ș.m. 2. Cl. XI. Kelp Holf Wolfang (3266, 68, 70, 76, 86, 94—96, 98—300, 02, 05, 08).

MOINEȘTI (Bacău). Cl. X. Munteanu Ion (3265, 72, 81, 82, 86, 91, 96—99, 305, 07, 13, 15, 25, 32, 36—39, 48, 53, 56, 63, 69, 70, 75, 76, 78, 81, 86).

MORENI (Ploești). Ș.m. Cl VII. Tiron Adrian (E: 1201, 03, 06—11, 16, 25—27, 31, 32). Cl. VIII. *Davidescu Radu* (3295, 302, E: 1159, 64, 66, 68, 69, 71, 74, 77, 78, 79, 81, 82, 84—87, 91—93, 95, 97, 200—12, 14, 16, 17), Frățiloi Gheorghe (3297, 331, E: 1159, 69, 82—87, 91, 93, 95, 98, 200—04, 06—08, 10, 11, 14), Moraru Ion (3297, E: 1163, 65, 68, 71, 74, 76, 79, 81, 82, 84—88, 90—93, 98—201), *Molfic Sorin* (3295, 97, 302, 14, 19, 33, 36, 40, E: 1159, 60, 63, 65, 67, 69, 70, 73, 76, 77, 81—93, 95—217), Nedelcu Ion (E: 1181, 84—87, 91, 98—201, 03), *Ștefănescu Decebal* (3295, 97, E: 1159—61, 63—65, 67, 69, 73, 74, 76, 77, 79, 81, 85—93, 95—201, 03—10, 12—15, 17, 19, 30), Stanciu D. Petre (3297, E: 1159, 61, 64, 66, 68, 69, 71, 72, 76, 78, 79). Cl. IX. Budea Constantin (3266—68, 73, 81, 88, 95—98, 302, 03, 05), Coman Dumitru (3266—68, 70, 73, 81, 84, 88, 96, 98, 99, 322, 24, 36, 38, 72, 78, 84, 94), Metz Ion (3266—70, 73, 81, 84, 88, 96, 98, 99, 303, 24, 36, 38, 72, 75, 78, 84, 94), Pîrlănescu Ion (3266, 81, 83, 95—98, 302, 03, 72, 75, 78), Paraschivoiu Gh. Ioan (3266, 67, 69, 73, 81, 83, 88, 95—98, 302, 03, 05). Cl. X Bitică N. Marian (3260, 67, 68, 73, 81, 84, 86, 88, 91, 96—99, 302—05, 12, 38—40, 72), *Butoi Octavian* (3238, 66—69, 72—74, 76—78, 81, 84, 90, 91, 96, 99, 306, 12, 21—25, 29, 37, 40, 41, 72, 75, 78, 87, 415, 19, 21, 26, 33, 42, 54, 59, 62, 66, 74), Călărașu G. Dan (3266—68, 70, 91, 95, 96, 99, 302, 05, 12, 15, 21, 22, 24, 25, 29, 32, 33, 37—41, 60, 63, 72, 73), Călărașu I. Florin (3187, 90, 208, 09, 11—18, 46—49, 86, 95, 97), Cristescu St. Adrian (3278, 91, 96, 99, 300, 02, 03, 05, 25, 37, 39), Hebeanu Gh. (3278 91, 96, 99, 300, 03, 05, 17, 25, 32, 37, 39), Lupea A. Gh. (3266—69, 73, 84, 86, 88, 91, 96, 98, 302, 03, 05, 12, 19, 21—23, 25, 32, 33, 36—41, 69, 72, 73), Molfic P. Emilian (3265, 67, 72, 73, 77, 83, 84, 90, 92, 94, 306, 12, 13, 21, 25, 29, 36, 37, 41), *Niță Constand.* (3196, 201, 02, 21, 60, 65—70, 72, 73, 76—78, 83, 84, 88, 90, 91, 95, 96, 300—08, 12, 21, 25, 29, 32, 36—41), *Paraschivoiu Gh. Alexandru* (3260, 65—70, 72—74, 76, 78, 80, 81, 83, 84, 88, 90, 91, 96, 98—305, 08, 12, 15, 18, 19, 21—25, 29, 32, 33, 36—41), Popescu Al. Mihail (3260, 66—70, 73, 76, 81, 84, 88, 91, 96, 98, 99, 302—05, 12, 15, 19, 21—25, 29, 32, 33, 36—41), *Rădulescu Spiridon* (3260, 65—70, 72, 73, 77, 78, 81, 83, 84, 88, 90, 91, 95—308, 12, 21, 25, 29, 32, 36—41), Tocan Elvira (3270, 84, 88, 90, 91, 96—99, 302, 03, 36, 40), Tudor Gheorghe (3266—69, 72, 76, 78, 84, 90, 306, 21—24, 29, 37, 40, 41, 72, 75, 78). Cl. XI. Crăciun Teodor (3266, 70, 74, 81, 84, 94, 96—300, 05, 75, 78), Ceaușu Constantin (3187, 90, 96, 97, 99, 203, 05, 60, 66, 70, 74, 81, 84, 94, 96—302, 05), Catoria Mariana (3260, 65, 66, 70, 74, 81, 84, 86, 94—96, 98, 99, 305), Cernea A, Petre (3187, 89, 90, 97, 200, 02, 03, 05, 06, 10, 13, 19, 60, 66, 69, 70, 74, 81, 84, 94, 96—300, 05, 75, 78), Davidescu Ioana (3265, 70, 81, 86, 94—98, 302), Litvin Ovidiu (3100, 84, 87, 89, 96, 97, 202, 03, 05, 94, 96, 97, 99, 305), Pascu Șt. Ion (3187, 89, 90, 96, 97, 200, 02, 03, 05, 10, 19, 60, 66, 70, 74, 81, 84, 86, 94, 96—301, 05), Tabără C. Vasile (3260, 66, 69, 81, 84, 96—99, 305, 75, 78).

MORTENI (Pitești). Șc. de 7 ani. Cl. VII. Cristea G. Florica (3331, E: 1182, 83, 85, 91—93, 95—97).

MURGENI (Reg. Craiova). Ş.m. Cl. VIII. Coman Emil (3296, 302, 31, E: 1164, 66, 68, 76, 78, 82, 92, 98, 211, 14, 22, 25), Macovei Constantin (3297, 302, 31, E: 1164, 66, 68, 76, 78, 82, 92, 98, 211, 14, 22, 25).

NASAUD (Cluj). Ş.m. 2 „Gheorghe Coşbuc". Cl. VI. Piciu Ion (E: 1163—66, 73, 74, 80, 81, 90, 91, 93, 99—201, 03—08, 18, 32, 36), Sigelstein Izidor (E: 1163—66, 73, 74, 80, 81, 90, 91, 93, 99—201, 06—08, 18, 31, 32). Cl. IX. Chivleştean Anton (3260, 67, 69, 95, 96, 98, 302, 03, 29, 69), Lazăr Dumitru (3260, 67, 95, 96, 302, 03, 05, 24, 31, 69), Ursa Cornel (3260, 91, 95, 96, 98, 302, 03, 05, 15, 24, 31, 72, 90). Cl. XI. Albu Crăciun (3260, 67, 69, 80, 82, 86, 88, 95—99, 302—05, 07, 15, 24, 31, 32, 38, 42, 69, 72), Proca I. Nicolae (3260, 65, 69, 70, 73, 82, 86, 96, 98, 99, 304, 05, 07, 15, 15, 31, 32, 46, 56, 62, 63, 72, 74, 76, 81, 98, 408).

NOVACI (Craiova). Ş.m. Cl. VIII. Filipoi Alexandru (3260, 95, 96, 302, 03, 05, 24, 67, E: 1166, 76, 78, 81, 82, 85, 200—02, 07, 08, 10, 11, 14).

OCNA MUREŞ (Cluj). Ş.m. Cl. XI. *Rusu Ştefan* (3187—91, 93, 95—211, 13, 14, 16, 19, 21, 27, 29, 36, 38, 39, 42—44, 47—53, 56, 58, 62, 63, 65—67, 80—83, 86, 88—91, 94—309, 11, 13—15, 20—23, 25—27, 29, 32, 36—50, P).

ORADEA Ş.m. 1. Cl. V. Borcia Sorin (E: 1199, 206, 10, 16, 18—20, 31, 32, 36). Cl. VI. Aibelschutz Vera (1163—66, 69, 73, 74, 80, 90, 91, 93, 96, 99), Jurcă Florence (E: 1157, 63, 64, 66, 67, 69, 74, 80, 91, 99, 200), Neumann Vera (E: 1163, 64, 66, 72, 74, 81, 90, 91, 93, 99, 200), Vlad Robert (E: 1159, 63—67, 73, 74, 80, 81, 90, 93, 96). Cl. IX. Hulea Ion (3260, 61, 66, 87, 96—98, 326, 31, 36, 38, 65, 78, 84). Cl. XI. Cartiş Dan (3261, 63, 70, 73—75, 80—84, 86—92, 94—309), Dalacu Nicolae (3321—25, 29, 30, 32, 37—39, 41, 42, 73ş, Magda Nicolae (3325, 32, 36, 39, 54, 75, 78, 81—84, 86), Onescu Victor (3265, 70, 73, 81, 83, 86, 88, 81, 95—309, 13, 14, 25, 28, 32, 36, 38, 39, 54, 60, 72, 81), Pop Corneliu (3260, 62, 65, 66, 68, 69, 72, 75, 80, 84, 85, 87, 89, 90, 94, 300, 07, 08, 13, 14, 25, 27, 32, 36—39, 54, 59, 60, 63, 78, 82), *Şchiop I. Alexandru* (3258, 66, 67, 80, 82, 83, 86, 87, 311, 13, 14, 21—23, 25, 26, 28, 32, 36—42, 54, 55, 60, 63, 67, 86, 70, 74—83, 86, 88, 89, 91). Ş.m. 2. Cl. IX. Popa Lucia (3281, 95—99, 302—04, 38). Cl. XI. Bogza Rodica (3296, 99, 300, 05, 32, 38, 46, 57, 58, 63, 68, 74—76, 78, 81, 86, 96, 98—400, 21, 22), Brătan Elena (3296, 99, 300, 05, 32, 38, 57, 59, 63, 68, 74—76, 78, 81, 86, 96, 98—400, 21, 22ş, Tulea Doina (3263, 96, 98—300, 05, 32, 38, 46, 57, 59, 63, 68, 74, 75, 78, 81, 84, 87, 96—400, 21, 22), Ş.m. 5. Cl. VII. Ghiţea Rodica (E: 1159, 61—69, 73, 74, 78, 80, 83, 87, 93, 96, 97). Ş.m. 7. Cl. VI. Pleşa Romulus (E: 1181, 90, 91, 93, 99—202, 06—11, 17ş. Şcoala medie Salonta. Cl. X. Manuş Francisc (3281, 86, 95—99, 302, 38, 60, 63). Şcoala de 7 ani Sacadat. Cl. VI. Tătaru Titus. (E: 1164—66, 74, 91, 93, 200, 01, 06, 07, 16).

ORAŞUL STALIN. Ş.m. 1. Cl. VIII. Andreescu Justin (E: 1182, 84, 85, 90, 92, 93, 97, 98), Boboc Valentina (E: 1188, 89, 92, 94, 97, 209—11, 13, 16), Ciurtea Carolina (E: 1188, 89, 92—95, 97, 98, 235), Hanţilă I. Florea (E: 1182—84, 88—97), Popescu Valvina (E: 1193, 95, 98, 214, 25, 28, 29, 33, 35). Cl. IX. Cioc Vasile (3260, 63, 73, 74, 95, 97, 98, 302, 03, 05), Dumitrescu Mircea (3260, 63, 71, 80, 95—98, 302, 03, 38), Solovăstru G. Cornel (3263, 73, 95—98, 302, 03, 78), Teposu Dan (3263, 80, 95, 97, 98, 302, 03, 38), Vîlceanu Dorin (3260, 73, 80, 95, 97, 98, 302, 03). Cl. X. Cioacă Mipara (3266, 86, 96, 98, 307, 32, 39, 40, 60, 75, 78), Darcă Ion (3270, 80, 81, 96, 99—301, 05, 39), Gheorghiade Mihail (3270, 80, 81, 96, 98—302, 05, 32, 36, 39). Cl. XI. Bîrzgan Nicolae (3291, 96—99, 305, 19, 21, 22, 25, 31—33, 39, 60), *Bot Octavian* (3263, 65—70, 73, 74, 76, 77, 80—84, 86, 88, 91, 94—302, 05, 07, 22, 24, 25, 29, 32, 36, 39—41, 44, 46, 54, 56, 60, 61, 63, 67—69, 72), Băra Maniu (3270, 81, 82, 86, 91, 95, 97, 98, 301, 25, 32, 39, 60), Cîrdan Adrian (3263, 74, 80, 91, 95, 97—99, 303—05), Dirtu Ştefan (3280, 300, 01, 19, 25, 32, 33, 38, 60), Florea Romulus (3270, 80, 81, 84, 94—301, 05), Garabedian Rodica (3263, 66, 81, 88, 96, 97, 331, 36, 43, 60, 69,, Lazăr Horia (3323, 24, 34, 44, 46, 56, 57, 63, 69, 72). Lazăr Mircea (3270, 81, 96—300, 04, 05, 32, 39, 40, 63), O. Dang Miang (3232, 39, 58, 60, 66—70, 73, 74, 76, 81, 86, 88, 89, 91, 94—300, 02—08, 25), Pivaru Dan (3270, 84, 91, 96, 98, 99, 302, 05, 21—25, 29, 31, 32, 38, 39, 41), Radu Ion (3270, 74, 81, 86, 91, 95—200, 02, 05, 75), Savu Ion (3270, 96, 98—300, 04, 05, 32, 39, 60, 63). State Ion (3263, 66, 81, 86, 91, 94, 95, 98, 99, 302—05, 60, 63), *Stoian Mircea*. 3260, 63, 66, 70, 73, 74, 77, 78, 78, 80—86, 88—305, 07—09, 18, 19, 22—25, 32, 33, 36—39, 41), Tarţa Mircea (3270, 80, 81, 86, 91, 95, 97, 98, 301, 25, 32, 39, 60), Teculescu Şerban (3277, 94, 96, 98, 99, 301, 04, 05, 07, 09, 39, 42), Velicu Doru (3270, 80, 91, 98, 324, 25, 32, 39, 41, 60), Vlădoiu Mircea (3265, 66, 76, 81, 321—25, 36, 38—41). Ş.m. 5. Cl. IX. Vărăşan Alexandru (3259, 60, 67, 86—88, 95—97, 302—06). Cl. XI, Hartopan Rodica (3265, 74, 81, 84, 99—301, 05, 08, 25, 32, 39, 41—43, 60). Ş.m. 6. Cl. VII. Potcoavă Doina (E: 1160, 61, 78, 79, 84, 88).

ORĂȘTIE (Hunedoara). Șc. de 7 ani. Cl. VI. Boancă Aurelian (E: 1219, 20, 25, 26, 31, 32, 35), Lucaciu Minerva (E: 1119, 25, 31, 32, 35).

ORAVIȚA (Timișoara). Ș.m. Cl. IX. Walter Vinese (3266, 69, 80, 86, 95, 96, 98, 302, 05). Cl. XI. Codea T. Corneliu (3268, 70, 91, 94—99, 304, 08), Perianu Mircea (3267, 68, 86, 91, 95, 96, 98, 99, 304, 05), Zarcula Ion (3259, 70, 81, 86, 91, 94, 96—99, 305, 25, 26, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 68, 74, 78).

OȚELUL ROȘU r. Caransebeș. Cl. IX. Rusu Ion (3187—89, 97, 98, 201, 96, 98, 302, 05). Cl. X. *Azzola Giovanni* (3161, 64, 89, 94, 300, 08, 10, 11, 20—24, 26, 28, 30, 42—46, 48—50, 53—55, 57, 59—63, 65—70, 72—75, 78, 80, 81, 85, 86, 94). Cl. XI. Pocinog Grigore (3187, 90, 93, 95, 96, 205, 70, 81, 82, 84, 94, 98, 99, 301, 05, 07, 23, 32).

PAȘCANI (Iași). Ș. m. Cl. X. Burlacu Elena (3281, 96, 99, 301, 25, 32, 38, 60, 63), Nichitoaia Marieta (3281, 96, 98, 99, 338, 60, 64, 63, 78). Cl. XI. Avarvarei Gheorghe (3281, 99, 300, 04, 25, 32, 38, 56, 57, 63), Bonteanu Smaranda (3281, 89, 96, 98, 300, 01, 04, 25, 32, 33, 42, 60), Dragomirescu Gabriela (3299—301, 04, 13, 25, 27, 32, 38, 41, 53, 54, 56, 57, 61, 63, 64, 68, 68), Filote Teodora (3281, 96, 98, 301, 25, 32, 38, 42, 60, 63, 64, 78), Grigoriu Bogdan (3298—300, 04, 25, 32, 38, 41, 53, 56, 57, 60, 63), Ionescu Constantin (3296, 99, 304, 25, 32, 38, 56, 60, 63), Luca Elena (3281, 96, 98—300, 04, 08, 25, 32, 38, 42, 60, 62), Nichitoaia Ecaterina (3281, 96, 98—300, 25, 32, 38, 41, 63, 64), Timofte Viorica (3281, 97—301, 25, 32, 38, 42, 63).

PETROȘANI (Hunedoara). Student *Florescu Gh. Mircea* (fac. electro-mecanică) (3261—69, 74—78, 84, 87, 89, 91, 92, 313, 14, 22, 23, 25—29, 32, 35—57, 59—61, 63, 64, 66—70, 72, 73, 75, 76, 78, 81—83, 86, 88). Ș.m. 1. Cl. VIII. Pantelimon Mihai (E: 1159, 62, 67—69, 75—77). Cl. X, Lepădatu C. Ilie (3263, 66, 67, 81, 83, 86, 88, 95—99, 302, 03, 05, 36). Cl. XI. *Bergthaler Cristian* (3311—28, 30—56). Absolvent Bătinețu Dumitru (N. P). Școala profesională. An. III. Pinișoara Savu (3322, 26, 78, E: 1182, 85, 92, 203, 04, 11, 12, 16).

PIATRA NEAMȚ. Ș.m. „Petru Rareș". Cl. XI. Poteraşu Victor (3322, 25, 29, 32, 37—43, 46).

PITEȘTI. Ș.m. 1 „N. Bălcescu". Cl. IX. Ionescu I. Alin (3266—69, 73, 80, 84, 86, 95—99, 302, 03, 05), Murgescu Constantin (3123, 30, 31, 34, 35, 51, 58, 87, 89), Strătilă C. Șerban (3214, 23, 67, 68, 70—72, 76—78, 300, 01, 04, 06, 07, 12—14, 21—28, 30—32, 38, 40—44, 47, 48, 53—56, 64, 66—86, 94, 95, 98, 400, 13, 14, 16, 17, 21—26, P), *Vlaheli I. Dan* (3191, 260, 66—69, 73, 74, 78, 80, 81, 83, 84, 87, 88, 95—99, 303—05, 08, 12, 13, 21, 23—25, 40, 41, 53, 54, 56, 57, 60, 62—64, 67—70, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 84, 86, 94, 95, 400, 04, 08, 15—17, 21—25, P). Cl. X. Alexe I. Ștefan (3265, 69, 70, 73, 74, 81, 83, 84, 86, 88, 91, 99, 303, 04, 07, 23, 25, 28, 32, 36, 38, 39, 42, 43, 60, 63, 68, 69, 72—75, 78), Anghelache Tudorică (3187, 89, 91, 92, 96, 97, 201, 02 05, 14, 16—19, 34, 38, 43, 49, 59, 68, 69, 73, 78, 80, 81, 84, 95, 97—99, 302, 03, 05, 31, 38), Cruceană Paul (3356, 63, 64, 67, 69, 72, 73, 78, 415, 17), Duță C. Iulian (3187, 89—92, 96—98, 201, 02, 05, 08, 09, 21, 34, 38, 43, 63, 84, 95—97, 99), Dejan C. Octavian (3187, 88, 90, 96—98, 201, 02, 05, 08, 09, 21, 34, 38, 43, 63, 68, 80, 81, 84, 85—99, 302, 03, 05, 12, 38, 39), *Diță N. Petre* (3211, 18, 48, 51, 52, 56, 65, 74, 78, 91, 92, 95, 97, 306, 08, 09, 13, 42—44, 46, 48, 53—58, 60—64, 67—73, P.N.), *Dobre Georgel* (3266—70, 72—74, 76, 78, 81—86, 88, 91, 95—99, 302, 03, 05, 07, 14, 17, 22, 23, 25, 28, 29, 32, 36—41), Ene M. Ion (3187, 92, 96—98, 302, 05, 17, 34, 38, 68, 81, 84, 96 97 99, 305, 08) Iordănescu C. Silvian (3260, 65, 69, 72—74, 76, 80, 81, 83, 86, 87, 300—04, 07, 12—14, 23—26, 28, 30, 32, 38, 40, 41, 56, 63, 64, 67, 69, 72, 73), Mirițescu V. Ion (3260, 67, 69, 72—74, 76, 80, 81, 83, 84, 86, 87, 300—04, 07, 12—14, 22—26, 28, 30, 38, 40, 41, 53, 54), Popescu Dan (3187, 89, 91, 92, 96—99, 201, 02, 05, 09, 14, 15, 17, 19, 34, 38, 43, 49, 59, 60, 73, 80, 81, 84, 95—99, 302, 05, 31, 38), *Radu A. Octavian*, (3187, 89—92, 96—202, 05, 08, 09, 12, 14, 16—19, 34, 38, 43, 49, 50, 57, 68, 69, 73 78, 81, 84, 95—99, 303, 05, 12, 22, 23, 31, 36, 38, 39, 72, 74, 75, 78, 94, 421, 22), *Truță I. Dumitru* (3187, 89—92, 96—99, 201, 02, 05, 08, 09, 12, 14, 16—19 34, 38, 43, 49, 50, 57, 63, 68, 69, 73, 78, 81, 84, 95—99, 302, 03, 05, 12, 22, 23, 36, 38, 39, 60, 72, 74, 75, 78, 94, 421, 22), Zamfirescu Florian (3187, 89, 91, 92, 97—99, 302, 05, 09, 17, 43, 59, 60, 73, 80, 81, 84, 95—99, 302, 05, 31, 38, 72, 73, 78). Cl. XI. Bică I. Constantin (3258, 59, 61, 63, 65, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 85, 87—90, 92, 92, 306—09, 12—15, 17, 22, 23, 26—29, 35, 37, 40, 41), Dimoiu C. Iulian (3270, 90, 91, 313—15, 17, 22, 23, 25—28, 32, 35, 36, 38—43, 54—56, 58, 60, 63, 67, 70, 72—75, 78), Ghimișliu Ilie (3269, 81, 84, 86, 88, 96, 97, 99—305, 07, 13, 25, 30, 36, 40, 41, 57, 62, 63, 69, 72, 74, 75, 78), Lacea Nicolae (3270, 74, 75, 81, 88, 97—300, 03, 05, 07, 08, 22, 25, 32, 37, 39, 42), *Vlăducă Gh. Gh.* (3212, 16, 34, 49, 68, 69, 91, 307, 13—15, 17, 25—29, 31, 32, 35, 36, 38—40, 42, 54, 56, 59, 63, 65, 67—69, 73—78, 84, 86, 88).

Ș.m. 3. Cl. X. Bălăbăceanu B. Soare (3269, 70, 73, 81, 84, 91, 303, 23, 25, 32, 36, 42, 68,

72, 73, 75, 78), Săndiță Ion (3265, 70, 81, 84, 97—99, 303, 36, 38, 39, 42, 73, 80), Scarlat C. Nicolae (3263, 67, 69, 70, 72, 74, 78, 82, 84, 86, 88, 89, 91, 94, 315, 17, 23, 25, 26, 28, 29, 31, 32, 35—41, 69, 72).

PLOEȘTI. Ș.m. 1. „I. L. Caragiale". Absolvent Budileanu Gh. (3110, 87—89, 93, 95—97, 201, 02, 05).

Cl. VIII. Băbuță Eugenia (E : 1159—61, 64, 66, 67, 71, 82, 84, 89, 92, 97, 98, 204, 24), Bădescu B. Gh. (3372, E : 1161—68, 71—74, 76, 78, 85, 93, 200, 01, 07, 08, 11, 14, 17, 19, 29, 32), Cîrlănescu Gh. (E: 1160—68, 72—74, 76, 78, 79, 81—85, 99—201, 14, 16,, 17), Georgescu Georgeta (3295, 300, E: 1164—66, 74, 76, 82, 84, 91, 92, 200, 01, 07, 08, 10, 11, 16, 25, 32) Leonte Emilia (E: 1182—84, 86, 92, 94, 95, 97, 98, 205, 13, 14, 22, 29, 33), Lupu Alexandru (E : 1160, 62—68, 72—74, 76, 78, 79, 81—85, 90, 93, 208, 209), Miloiu Florea (E : 1160—68, 72—74, 76, 78, 79, 81—85, 90, 93, 207, 10, 14, 30), Onea T. Octavian (E : 1164, 66, 67, 73, 74, 76, 79, 81—83, 85, 90, 91, 93, 200—02, 05—08, 10—14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 32, 36, 37, 39—43, 48, 51, 53), Rusen N. Corneliu (E : 1199—204, 06—08, 10, 11, 14, 16, 19, 24—26, 28, 30—32, 36, 37, 39, 42, 47, 48, 55). Cl. IX. Bărbulătescu Iulian (3259, 60, 67, 73, 74, 80, 81, 84, 88, 95, 98, 302, 03), Costache Gh. Ioan (3267, 73, 95, 96, 98, 302, 03, 24, 36, P), Ene I. Traian (3259, 63, 66, 72—74, 81, 83, 88, 89, 95, 96, 302, 03, 05, 14, 26, 28, 35, 36, 38, 39). Gheorghiu M. Nicolae (3217, 27, 28, 44, 47, 48, 59—61, 65, 67, 72—74, 80, 81, 84, 86—89, 91, 92, 95, 97, 98, 302, 05), Marinescu Alexandru (3274, 81, 83, 305, 15, 28, 36, 38), Nicolescu Mihaela (3318, 19, 26, 31, 33, 36, 38—40, 63, 72), Nicolau V. Sorin (3267, 73, 74, 81, 84, 88, 95—98, 302, 05), Nicolescu Mihaela (3259, 63, 65, 80, 86, 95, 96, 98, 302, 09), Opriș Ion (3259, 63, 66, 67, 72—74, 80, 81, 83, 86—88, 95—98, 302, 03, 05, 11, 14, 15, 26, 28, 35, 36, 38, 39), Ștefănescu V. Ilie (3274, 80, 81, 95—98, 302, 03, 05, 11, 14, 35, 36, 38, 39). Cl. X. Dașoveanu Dumitru (3270, 74, 81, 94—99, 302, 05), Dumitrescu Vladimir (3265, 81, 86, 96, 98, 305, 07, 18, 19, 27, 32, 33, 36—41, 56, 57, 59, 60, 62—65, 72, 75), Fezi Adrian (3260, 63, 65, 70, 81, 86, 96—99, 304, 05, 07, 27, 32, 37, 39, 40, 56, 57, 59, 62, 63, 72, 81), Ionescu Gh. Ioan (3318, 19, 23—26, 31, 39, 62, 69, 84, 408), Lăzea Florin (3318, 19, 22—25, 32, 33, 37, 39, 59, 62, 63), Lacomi Mircea (3270, 74, 95—99, 305, 31, 33, 39, 40), Mușat Paul (3270, 73, 307, 09, 15, 19, 21, 26, 27, 33, 36, 38, 54—57, 59, 61—63, 65, 72), *Mihail S. Dan* (3259, 66—70, 73, 80, 81, 83, 86, 88, 89, 94—308, 14, 18, 19, 22, 23, 26, 28, 29, 32, 33, 36—41), Mihăescu Lucian (3319, 22, 23, 25, 32, 33, 37, 39, 57, 62, 63, 65, 72), *Nicolescu A. Basarab* (3377, 79, 80, 85—87, 89, 90, 93, 96—98, 400—03, 05, 11, 13, 21—41, 45—48, 51, 56, 58, 60, 63), Pop V. Ion (3311, 14, 19, 22—26, 28, 32, 33, 36—39), Radu Ioana (3354—59, 61, 62, 65, 69, 72), Spătaru Alex, (3203, 08—10, 12, 17, 19, 28, 43, 70, 99, 300), Ștefănescu V. Rodica (3266, 97—303, 05, 32), Tomescu I. Ion (3127, 64, 93, 96, 202, 42, 99, 300, 07, 11, 15, 23, 24, 28, 32, 36, 38—40, P), Toma G. Viorel (3265, 66, 68, 70, 73, 74, 81, 95, 97—300, 02, 07, 09), Tonoiu Mircea (3266, 68—70, 73, 81, 86, 95, 97—99, 303, 05, 08), *Timuș M. Dan* (3127, 93, 96, 200—05, 08—10, 12, 15, 16, 19, 21, 27, 28, 41—43, 49, 55, 57, 59, 60, 63, 65, 68—70, 73, 80, 81, 88, 90, 91, 95—309, 15, 18, 19, 32, 33, 39, 40, 87—92, 97—99, P), Cl. XI. Bălănescu Dorin (3312, 19, 25, 33, 39, 46, 54, 56, 63, 72, 76, 81, 95, 426), Ciochină Constantin (3261, 63, 64, 72, 80—82, 86, 91, 95—99, 303—06, 25, 32, 33, 38, 39, 53, 54, 59, 62, 63, 65, 66, 68—70, 72, P), *Costea F. Gh.* (3242, 58—60, 62, 65, 66, 68, 70, 73, 75, 76, 80—83, 86, 88, 90, 91, 94—309, 11, 13, 15, 22, 25, 30, 32, 36—39, 41), Constantinopol Alexandru (3258—60, 62, 65, 68, 70, 72—74, 76, 81—83, 85, 86, 88, 91, 94—300, 02—09), Ciobanu Romeo (3187—90, 93, 95—97, 201, 02, 05), Dumitrescu Stelian (3266, 76, 301, 04, 08, 23, 56, 74, 75, 78), Leonte D. Dinu (3206, 42, 60, 62, 63, 73, 76, 81—83, 86, 88, 90, 95—308, 25, 26, 30, 32, 38, 39, 42, 57), Mignea Claudiu (3260, 63, 65, 70, 81, 82, 86, 96, 301, 04, 05, 07, 27, 32, 36—40, 54, 56, 57, 59, 62, 63, 72), Moianu Nicolae (3225, 32, 39, 42, 54, 56, 63, 66, 68, 70, 74, 81, 82, 86, 91, 95—99), Năstase Victorian (3110, 87—90, 93, 95—97, 201, 02, 05), Necula Dan (3110, 88—90, 92, 95, 96, 301, 02, 05, 56, 63, 75, 81), Siniţaru Al. Victor (3316, 19, 25, 33, 56, 63, 75, 78, 81), Taga S. Mihail (3265, 81, 82, 86, 91, 95—99, 302, 43, 25, 32, 38, 39, 54, 56, 63, 69, 78, 84).

Ș.m. 2. „A. Toma". Cl. VIII. Pavelescu I. Cornelia (E : 1199, 200, 07, 11, 14, 19, 21, 25, 35, 36), Petrescu Teodor (E: 1200—02, 04, 07, 10, 14, 16, 31, 40, 45, 50), Ruf Anita (E : 1184, 91, 93, 207, 08, 11, 14, 19, 25, 35), Cl. XI. Georgescu T. Emilia (3205, 81, 300, 20, 25, 32, 42, 56, 60, 69), Zamfir Elena (3006, 11, 15, 22, 25, 29, 42, 106, 265, 78, 81).

Ș.m. 3 „Mihai Viteazu". Cl. VII. Stăvaru Cristina (E: 1181, 83—88, 90—94, 97). Cl. VIII. Andronescu Laurenţiu (E : 1161, 78, 82—84, 98, 205, 11, 14, 24, 25), Mociorniță Georgel (E: 1161, 71, 72, 78, 79, 82, 92, 95, 98, 204, 05, 10, 13, 14), Popescu Rodica (E:

1168, 76, 78, 208, 09, 11, 12, 14, 25), Rădulescu Eliza (E: 1161, 76, 78, 82, 85, 92, 98, 210, 14), Titianu Florin (E: 1200—02, 05, 07, 09, 11, 14, 19, 22, 25, 36), Vraști Lucian (3235, 36, E: 1178, 219, 20, 23—25, 30). Cl. IX, Dragomirescu B. Alexandru (3266, 69, 71, 77, 88, 96—98, 302, 03), Florescu C. Richard (3266, 69, 77, 88, 96—98, 302, 03, 05, 36), Pampu Virginia (3259, 61, 69, 314, 17, 31, 55, 62, 66, 74), Popescu Dan (3256, 71, 73, 86, 88, 97, 99, 302, 03, 74, 77), Stamatiu Mircea (3266, 69, 71, 77, 88, 91, 96, 98, 302, 03). Cl. X. Rusu Constantin (3360, 62, 63, 68, 75, 78, 91, 400, 01, 17, 22, 23). Cl. XI. Bărbuceanu S. Elena (3281, 86, 96—301, 04, 05, 25, 32, 39, 46), *Caliniac Nicolae* (3132, 34, 39, 261, 63, 90, 313, 15, 26, 30—33, 36—39, 41, 42, 44—50, 52—54, 56, 59—70, 72—76, 78—83, 86, 91, 92, 96, 98, 400, 16, 17, 19, 21, 24—26), Dijmănescu Viorel (3263, 81, 315, 25, 32, 38, 39, 63, 69), Falc Ursula (3263, 81, 86, 96—301, 04, 05, 32, 39), Popa Stela (3263, 81, 86, 96—301, 04, 05, 25, 32, 39, 46).

Ș.m. 4. Cl. VIII. Andronescu M. G. (E: 1181, 99—201, 03, 07, 10, 11, 14, 16, 17, 28), Balogh Elisabeta (E: 1181, 90—93, 97, 98, 200), Voiculescu Mihaela (E: 1181, 82, 84, 90—93, 97, 98), Cl. IX. Enache Carmen (3315, 22, 36, 39, 54, 63, 68, 69, 75).

Șc. de 7 ani nr. 9. Cl. VI. Nicolae I. Silvia (E: 1163—67, 73, 79, 91, 93, 97, 99, 217).

Șc. de 7 ani Lipănești. Cl. VI. Ene V. Elena (E: 1160—68, 71—74, 76—79, 81—85, 90—93, 99—201).

Șc. de 7 ani Plopeni. Cl. VII. Criș Adrian (E: 1199—201, 03, 06, 07, 10—12, 16).

PUCIOASA (Ploești). Cl. VIII. Popescu G. (E: 1190, 91, 99, 200, 02, 05, 07, 10—12, 14, 16). Cl. VIII. Alecu Lucia (E: 1167, 74, 76, 78, 93, 202, 04, 10, 12, 14, 16). Brașoveanu Gabriela (E: 1191, 93, 99—201, 03, 04, 06, 08—11, 14, 16, 17), Banu N. G. (E: 1161, 63, 66, 68, 74, 76, 78, 79, 83, 90, 91, 200, 01, 07, 10, 11, 14, 16), Bădoiu C. Elisabeta (E: 1162, 65, 67, 74, 76, 78, 84, 90, 91, 99, 200, 02, 07, 08, 10—12, 14, 16), Carpenișteanu Georgeta (E: 1159, 64—66, 68, 76, 78, 84, 85, 87, 93), Caloianu Pompiliu (E: 1159—62, 64—68, 74, 76, 78, 84, 85, 87, 99, 210—12). Colț Natalia (E: 1161, 64, 74, 76, 78, 79, 84, 85, 87, 90, 91, 99, 200, 10—12), Diaconescu Ion (E: 1199—201, 03, 04, 06—11, 14, 16), Dincă F. Laurențiu (E: 1199—201, 03 04, 06—11, 14, 16), Dobrescu Ion (E: 1159, 62, 64, 66, 68, 71, 74, 78, 85, 87, 91, 93, 200—02, 07, 08, 10, 11, 16), Diaconescu C. Radu (3295, 302, E: 1165, 69, 71, 88, 90, 93, 97—200, 04—07, 10, 11, 14, 16), Gîlmeanu Elena (E: 1161, 64, 66—68, 74, 78, 79, 91, 202, 07, 09—11), Grigoriu Anica (E: 1181, 91—93, 99—201, 03, 04, 06—11, 14, 16, 17), Iancu C. Victoria (E: 1161, 64, 66, 68, 74, 76, 79, 84, 85, 87, 90, 91, 200, 07), Lăculiceanu D. Vasile (3281, E: 1159, 61, 62, 64—67, 69, 74, 76, 79, 84, 85), Longin Șerban (E: 1159, 62, 64, 66, 68, 71, 74, 78, 79, 91—93, 97, 200—02, 06—08, 10, 11, 16), Lungu G. Gheorghe (E: 1160, 61, 64, 66, 68, 74, 76, 78, 79, 83—85, 91, 99, 200, 02, 07, 10—12, 16), Milea Aurelian (E: 1159—61, 64, 66, 76, 79, 85, 87, 210, 11), Marinescu Victor (E: 1199—204, 08—12, 14, 16—20, 22—25, 27, 28, 30, 32, 35, 36), Măgureanu V. Mircea (E: 1161, 64, 66—68, 74, 76, 79, 85, 91, 99, 200, 02, 07, 10 11, 14, 16), Mareș Gheorghe (E: 1160, 65, 67, 68, 78, 84, 85, 90, 91, 99, 200, 02, 07, 10, 12, 16), Nichita G. Maria (E: 1199, 200, 02, 04, 10—12, 14, 16), Panțuru Mircea (E: 1161, 64, 66, 68, 74, 76, 79, 83, 85, 91, 99, 200—02, 07, 08, 10, 11), Pantea V. Liviu (3271, E: 1161, 64, 66—68, 74, 76, 79, 85, 91, 99, 200, 02, 07, 10—12, 14, 16), Popa I. Nicolae (E: 1159—62, 66, 85, 87, 99, 200, 02, 03, 10, 11, 16, 17), Radu A. Gheorghe (E: 1178, 99—220, 22—28, 30, 32, 35—37), Rocioiu I. Vasile (E: 1160, 61, 63, 66—68, 74, 76, 78, 79, 83, 85, 91, 99, 200, 02, 07, 10—12, 16), Stan Gheorghe (E: 1161, 85, 90, 99, 200, 01, 06, 07, 10, 11, 14, 16), Stoian I. Gh. (E: 1161, 82, 85, 90, 99, 201, 06, 07, 10, 11, 14), Sencovici Mihaela (E: 1167, 90—92, 98—202, 07, 08, 10—12, 14, 16), Ștefănescu Ion (E: 1199, 200, 05, 07, 08, 10, 11, 14, 16), Stanciu Maria (E: 1161, 64, 74, 76, 78, 79, 84, 85, 87, 90, 91, 200, 07, 10, 11), Savu D. Mihai (E: 1176, 92, 200, 01, 07—11, 16), Tines I. Cornelia (E: 1165, 76, 78, 82, 84, 85, 202, 07, 08, 10). Cl. IX. Chiroiu Gheorghe (3269, 81, 83, 95—98, 303, 05, 39, 63), Leontescu Grigore (3259, 311, 23, 24, 36, 60, 69, 72, 75, 78, 88), Năstăsescu Constantin (3260, 68, 69, 73, 83, 88, 99, 304, 08, 14, 28, 36, 39, 63, 78, 86), Niță Constantin (3259, 81, 88, 97, 311, 23, 24, 36, 69, 72, 75), Neacșu D. Nicolae (3187—98, 98, 201, 60, 63, 71, 73, 81, 83, 95—99, 302—06, 36, 38, 39, 54, 60, 66, 68, 72, 75, 74, 78), Poschină Ion (3311, 23, 24, 36, 59, 60, 69, 72, 75, 81, 88, 97), Popescu A. Teodor (3190, 260, 66—69, 73, 81, 83, 95—99, 302—05, 36, 63, 78), Rizescu Elena (3268, 86, 95—98, 303, 05, 36), Stanciu Stelian (3266, 68, 69, 81, 86, 95—98, 303, 05, 36, 63), Vasilache Otilia (3268, 86, 95—98, 303, 05, 36, 63). Cl. XI. Banu Corneliu (3314, 22—25, 31, 32, 36—41, 53, 56, 57, 63, 69, 72, 75, 76, 78, 81, 83, 88), Dragomir Paul (3267—69, 73, 76, 77, 308, 11, 22—25, 36, 41, 42, 57, 60, 63, 69, 75, 78), Leontescu Petre (3276, 308, 11, 22—25, 36, 41, 57, 60, 63, 69, 75, 78), *Oproiu I. Vasile*

(3315, 31, 42—49, 53—58, 61—70, 72—79, 81—85, 88—92, 94, 95, P), Vintilescu Mihai (3270, 70, 89, 89, 304, 14, 25, 32, 39—41).

RĂDĂUȚI (Suceava). Ș.m. 1. Cl. IX. Riczker Leon (3263, 66, 86, 88, 96—98, 303, 05, 36, 75, 78). Cl. XI. Mang Norbert (3265, 70, 74, 81, 82, 84, 86, 91, 94—305, 07—09). Abs. Găină Nicolae (3258, 70, 81, 82, 89, 91, 95—305, 07, 08).

REȘIȚA (Timișoara) Cl. VI. Prando Ion (E: 1199, 206, 07, 10—12, 17, 18, 20, 26). Cl. VII. Foral Iosif (E: 1181, 85—87, 90—93, 96, 99—203, 06—12, 16, 17). Cl. X. Lăzărescu Valentina (3266, 68, 95—97, 99, 302, 03, 05, 21—23).

RIMNICU SĂRAT. Ș.m. „Ștefan cel Mare" Cl. X. Mirică Ștefan 3266—68, 81, 88, 95—99, 302, 03, 12, 21—24, 26, 29—32, 38, 39, 41), Popescu C. Corneliu (3269, 81, 95, 99, 306, 36, 38, 39, 75, 78). Cl. XI. Manolache Maria (3274, 81, 301, 03, 04, 07, 08, 25, 38, 39, 63, 72), Stamatiu Ioana (3276—78, 82, 303, 29, 32, 36, 41, 60, 75, 78, 81), Stănescu Mihail (3270, 81, 95—99, 301, 03, 07, 32, 39, 63, 78).

RIMNICU VILCEA. Ș.m. 1. Cl. IX. Ilie A. Dumitru (3312, 22—24, 36, 38, 39, 69, 75), Poșircă M. Ioan (3312, 14, 22—24, 36, 38, 39, 60, 75). Cl. X. *Apostoliu A. Victor* (3268, 71, 76, 82, 99, 307, 11—16, 20, 21, 25, 26, 29, 35, 41, 42, 44—46, 48, 49, 53, 55, 56, 60, 62, 65, 66, 70, 73, 75, 78, 81, 84, 86, 87), Burghelea Dan (3262, 75, 77, 42, 312, 21, 23—25, 29—30, 35, 41, 42, 46, 54—56, 59, 61—68, 72, 73), *Marinescu Dan* (3204, 17, 18, 20, 25—32, 35—44, 54—64, 66—78, 81, 88—98, 400, 03, 04, 08, 12—26, P, N), Mazilu Petre (3313, 15, 17, 25, 26, 29, 31, 32, 35, 37, 41—43, 46, 54, 55, 58, 59, 62, 63, 66, 66, 67, 73—75, 77, 78, 80, 81, 83, 86, 91, 94), Păsculescu Mihai (3325, 31, 32, 35, 36, 39, 54, 59, 65, 66, 69, 74, 75, 78), Parlapan Florin (3270, 77, 81, 83, 89, 321—25, 29, 30, 35, 36, 38—41, 54, 59, 62, 64, 66, 69, 72—75, 78), Popescu D. Dimitrie (3354, 59, 62, 69, 72—75, 78, 80, 81, 94, 95), *Zamfirescu Sorin* (3260, 66—70, 73, 77, 81, 83—87, 95—99, 302, 03, 05, 08, 11, 14, 15, 17, 21—23, 26, 28, 29, 31, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 46, 54, 55, 58—60, 62—64, 66, 69, 72—75, 78, 80, 81, 84, P). Cl. XI. Constantinescu I. Ion (3314, 25, 27, 32, 39, 40, 42, 43, 46, 56, 59, 60, 68, 70), Obogeanu I. Ilie (3270, 73, 76, 78, 84, 86, 88, 91, 93, 96, 304, 05, 25, 27, 38, 42, 56, 60, 63, 75, 78), Vîrjanu Dumitru (3260, 63, 70, 73, 80—84, 86, 88, 91—308, 13, 14, 25, 32, 36—39, P), Voinescu N. Emilian (3270, 73, 74, 76, 84, 86, 88, 91, 95, 98, 304, 25, 37, 56, 75, 78, 94, 95, 98).

ROMAN (Bacău). Ș.m. 1. Cl. IX. Carbușov Mircea (3266, 73, 81, 86, 88, 96, 97, 324, 31, 36). Dumitrescu Dumitru (3260, 95, 96, 98, 302, 05, 24, 31, 36), Ilioiu C. Eugen (3263, 66 73, 81, 86, 95—98, 31, 36), Moldoveanu Constantin (3266, 73, 81, 86, 88, 97, 324, 31, 36), Plugaru Dan (3266, 73, 81, 86, 96, 97, 331, 24, 26, 36, 63), Răducanu Claudia (3266, 86, 88, 96, 97, 331, 24, 26, 36, 63). Cl. XI. *Ilioi C. Constantin* (3259, 60, 63, 65, 66, 68, 70, 72—75, 81, 82, 85—87, 90, 91, 94—309, 13—15, 20, 21, 23—25, 32, 36—40, 42, 43, 46, 53—55, 57, 60, 62—65, 68, 73), Milica Corneliu (3270, 80, 82, 91, 94—302, 05, 07) Ș.m. 2. Cl. X. Gogu Alexandru (3243, 44, 46, 66—68, 84, 95—99, 302, 03). Cl. XI. Tatarciuc Ecaterina (3266, 68, 69, 76, 322, 24, 29, 73, 94).

ROȘIORII DE VEDE. Ș.m. „Tudor Vladimirescu". Cl. X. Mitrache Ion (3312, 22, 23, 41, 53, 54, 67, 70, 72, 73, 75, 78, 81), Nicolae Noica (3266, 68, 95—98, 302, 03, 38). Cl. XI. Caragea Doru (3270, 74, 76, 88, 91, 94, 97, 99, 305, 32, 39, 42, 56), Grecu Anton (3193, 213, 28, 30, 34, 40, 46, 49, 54—56, 65, 79, 313, 15, 21—25, 29, 30, 32, 34, 37—39, 41, 56, 62, 63, 76, P). Absolvent Bozdog Marin (3312, 15, 25, 32, 36, 38, 41, 56, 63, 74, 75, 76, 78, P).

RUPEA Cl. XI. Bănuț Ana (3258, 81, 325, 38, 42, 43, 46, 63, 79, 91).

SĂCUENI (Ploești). Abs. *Cărbunaru Constantin* (3019, 24, 26, 87, 96—99, 104, 10, 16—19, 28, 30, 31, 36, 87—92, 87—92, 94—203, 05—10, 21, 29, 36, 39, 43).

SALONTA (Oradea). Cl. IX. Molnar Elisabeta (3281, 86, 95—99, 302, 31, 38). Cl. XI. Nuțiu Viorica (3281, 86, 96, 99, 331, 63, 95, 97).

SĂRMASAG (Oradea). Abs. Gherlan Vasile (3259—62, 65, 66, 70, 73, 74, 80, 83, 85—87, 90, 91, 94, 96—305, 07, 08).

SATU MARE. Ș.m. „Mihail Eminescu". Cl. VII. Mihălțeanu Mircea (E: 1159, 62, 67—69, 75—77, 87, 96). Cl. VIII. Wiesler Heinrich (E: 1160, 64, 76, 78, 200, 02, 04, 05, 08, 14). Cl. IX. Mihălțeanu Doina (3260, 66, 67, 95, 98, 305, 07, 24, 30, 31, 35), Roca Ion (3267, 95, 96, 302, 03, 24, 28, 31, 72). Cl. X. Habenicht Ewald (3268, 69, 81, 83, 86, 95—305), Sava Nicu (3266, 68, 69, 72, 81, 86, 88, 95—303, 08). Șc. de 7 ani nr. 1. Cl. VI. Fruchter Lazăr (E: 1181, 90, 91, 93, 99—202, 06—08, 17).

SEBEȘ (Hunedoara). Tehnician Bluas Hans (3266, 68, 73, 76, 78, 81, 322, 24, 30, 36, 41).

SIBIU. Ș.m. 1 „Gheorghe Lazăr". Cl. XI. Ancuța M. (3258, 65, 70, 80, 81, 84, 88, 91, 95—301, 03—05), Munteanu I. Ovidiu (2908, 18, 22, 32, 33, 35, 36, 38, 51, 56—58, 61—65, 68—72, 75, 78, 85, 86, 92, 95, 3001), Nistor

Virgil (3269, 70, 79, 81, 84, 91, 95—305, 07, 08).

Ş.m. 5. Cl. X. Dordea Nicolae (3281, 84, 95—97, 99, 302, 03, 05, 38, 81). Cl. XI. Hoang-Miang-Ho (3258, 65—70, 76, 80—82, 86, 88, 89, 92, 94, 301, 03—08).

Şc. tehnică de topologie. An II. Grigore M. Gheorghe (3196, 201, 05, 08, 42, 66, 68, 81, 95—99, 303, 04, 23, 32, 39, 40).

Şc. de 7 ani nr. 5. Cl. VI. Tanovici A. Crăiţa (1164, 66, 68, 74, 208). Cl. VII. Belinski Alex. (E: 1164—66, 73, 90, 91, 93, 95, 96, 207, 08), Toma Maria (E: 1163, 65, 66, 73, 74, 80, 81, 91, 93, 201, 06, 07, 32, 36).

SIGHIŞOARA. Ş.m. 1. Cl. XI. Micu Nicolae (3267, 69, 81, 84, 91, 98, 304, 22, 23, 41, 63, 73). Ş.m. 2. Cl. VII. Doctor Eugen (E: 1201, 02, 05, 07, 08, 10, 11, 13, 14, 16, 31, 33). Cl. X. Costea Doina (3295—97, 99, 302, 03, 22, 23, 31, 36, 66). Ş.m. 3. Cl. X. Bergleiter A. (3344, 54, 57, 60, 63, 68, 75, 86, 402, 21, 25), Lang Hugo (3268, 96—98, 302, 22, 24, 38, 69, 73, 78), Schuller Klaus (3260, 68, 69, 96—98, 302, 03, 22, 69, 73). Cl. XI. Schotsch Erna (3353, 54, 57, 63, 68, 72, 75, 78, 86, 98).

SIMERIA (Hunedoara). Ş.m. Cl. VII. Ilondea Lucia (E: 1159, 63, 64, 66, 68, 73, 74, 79, 87, 206, 07, 10, 11), Gigmăian Dan (E: 1159, 66, 68, 76, 79, 83, 85, 87, 206, 11), Ocolişan Stela (E: 1159, 64—66, 74, 76, 79, 87, 211), Pogani Emil (E: 1163—66, 68, 76, 83, 99, 206, 09, 11), Rad Doina (E: 1159, 64—66, 73, 76, 87, 91, 93, 206, 07, 11), Roman Cornelia (E: 1159, 64—66, 74, 76,, 83, 87, 99, 209, 16), Tănase Octavian (E: 1159, 63, 66, 68, 76, 83, 85, 206, 09, 11), Văidean Gh. (E: 1163—66, 68, 74, 76, 79, 81, 83, 87, 99, 206, 07, 10, 16), Vintilă Olimpia (E: 1159, 63—66, 68, 74, 76, 79, 83, 85, 87, 99, 206, 07, 09—11). Cl. XI. Ardelean Tiberiu (3286, 95—300, 02—04).

SINNICOLAUL MARE (Timişoara). Cl. VI. Mirciov Petru (E: 1199—201, 03, 07, 10, 11, 25, 32, 35—37).

SLATINA. Ş.m. 1. Cl. VIII. Buicescu A. Mircea (E: 1182—85, 87, 88, 91—93, 97). Cl. XI. Becheanu Mircea (3270, 74, 81, 84, 86, 88, 96—302, 04, 05, 07, 08, 25, 32, 38, 39, 41).

SF. GHEORGHE. Cl. VI. Belea Doina (E: 1199—202, 06—08, 11, 17, 18, 20, 25, 26, 31, 32, 35, 36).

SNAGOV (Bucureşti). Ş.m. Fierbinţi. Cl. VIII. Ivăneţ Gheorghe (3336, 38, 39, E: 1171, 79, 82, 83, 85). Cl. IX. Ancuţa C. Nicoleta (3286, 95—98, 326, 36, 38, 39), Boşcoi Georgeta (3286, 95—98, 311, 36, 38, 39). Cl. XI. Manole I .Constantin (3273, 77, 96—300, 25, 26, 38), Pantelimon Gh. (3286, 76, 97—99, 305, 11, 25, 36, 38, 39, P).

STREHAIA (Craiova). Cl. XI serală. Cenuşe Gh. (3339, 46, 56, 62, 63, 67, 75, 76, 78, 81, 91, 98, 400, 04, 15—17, 19, 22 23).

SUCEAVA. Ş. m. 1. Cl. XI. Pop Ioan (3314, 15, 22, 23, 25, 27—30, 32, 36, 38, 39, 41—44, 46, 48, 54, 56, 60, 63, 67, 68, 73, 75, 78, 79, 81, 87).

TECUCI (Galaţi). Ş.m. 1. Cl. VIII. Schäffer Lazăr (E: 1182, 84, 93, 94, 98—200, 02, 06, 10, 14, 19, 22, 31, 35). Cl. X. Iftodie Săvel (3260, 63, 66, 68, 83, 88, 95—97, 302, 05, P). Cl. XI. Sulugiuc Silvia (3272, 326, 46, 54, 69, 70, 74—76, 78, 81—84, 86, 88, 91, 409, 13, 21, 22, 24, P). Absolvent Grecu P. Eugen (3274, 81, 83, 88, 95—305, 08, 09, 32, 36, 38). Ş.m. 2. Cl. V. Juverdeanu Viorel (E: 1116, 61, 64, 73, 74, 81, 200, 02, 06, 08). Cl. VI. Niculescu Dan (E: 1161, 64—67, 75, 81, 90, 200, 01, 06, 07, 17). Cl. VIII. Adrian Lidia (E: 1159—66, 68, 71, 98). Cl. X. Anton Corneliu (3190, 97—99, 284, 96, 98, 99, 302, 05, 31). Cl. XI. Druţă M. Ioan (3122, 28, 90, 97, 203, 98, 99, 300, 32). Vidraşcu Traian (3260, 63, 66—70, 74, 75, 80, 84—90, 93—300, 04, 05, 08).

TIMIŞOARA. Studenţi: Bîţică D. Valeriu (fac. mat.) (3236, 39, 70, 313, 26, 57, 63, 69, 75, 78, 81, P), Chiţan Virgil (3270, 81, 96, 97, 99, 301, 26, 32, 36, 39, 60, 78), Peiţa Vasile (fac. mat.) (3270, 80—82, 86, 88, 95—99, 301—03, 05, 08, 26, 32, 36, 38, 39).

Ş.m. 1. Cl. IX. Ardeleanu Nicolae (3281, 87, 88, 305, 39, 63, 74, 78), Hiriş Virgil (3281, 314, 19, 24, 33, 38, 39, 54, 63, 66, 68, 70, 74,75, 78, 86, 400, 03, 21—23, P), Tupan Ion (3286, 91, 95, 98, 336, 38, 39, 60, 74, 78). Cl. X. Bernath Walter (3336, 38, 39, 41, 66, 78, 81, 400, 03, 08, 22), Skach Carol (3260, 68, 70, 86, 95—99, 305, 14, 22—24, 28, 32, 36, 38, 39, 41, N). Cl. XI. Ionescu Alexandru (3268, 78, 90, 306, 09, 14, 31, 36, 68, 75, 78, 79).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Heidrun Mussar (E: 1199, 200, 06—08, 11, 12, 14, 31, 32). Cl. IX. Fink Rosemarie (3269, 95, 96, 98, 302, 03, 21, 24, 72), Reinhold Fett (3267, 69, 88, 96, 302, 12, 23, 24, 72, 78). Cl. XI. Baumstark Gertrude (3311, 13, 14, 25, 26, 32, 35, 36, 38—40, 46, 54, 57, 59, 62—66, 68—70, 72, 75, 78, 81—84), Burgermeister Wolfgang (3342, 43, 54, 56, 60, 62, 63, 65, 68, 72, 73), Leichman Dieter (3343, 44, 46, 56, 60, 63, 69, 73, 75, 92, 96, 98, 400, 06).

Ş.m. 3. „Eftimie Murgu". Cl. V. Bibşilea Carmen (E: 1161, 64, 66, 74, 91, 93, 99—201, 31), Fischer Liliana (E: 1161, 64, 66, 74, 93, 99—201, 07, 31), Lungu Mihaela (E: 1161, 64, 66, 74, 80, 91, 93, 99—201), Tomi Adriana (E: 1161, 64, 66, 74, 91, 93, 99—201, 07). Cl. VI. Mageriu Viorica (E: 1159,

64—68, 73, 74), Weiss Agneta (E: 1159, 61, 63—67, 73, 74, 76). Cl. VII. Abramovici Alex. (3260, E: 1159, 61—64, 66, 68), Lustig Gheorghe (E: 1159, 64, 65, 71, 85, 92, 306, 07, 11, 09, 20, 24, 27), Mateescu Graziella (E: 1159—62, 64—66, 73, 74, 76, 90, 91, 93, 99—201, 05—07), Milivoi Carmen (3260, E: 1159, 61, 64—68, 73, 74), Pop Mihai (3260, E: 1159, 61—66, 68, 73), Predescu Rodica (3260, E: 1159, 64—66, 68, 76). Cl. X. Cusmaru Dady (3311, 12, 14, 26, 36, 38—40, 78, 81), Lupescu Tiberiu (3311, 12, 14, 26, 36, 38—40, 68, 70, 81). Cl. XI. Popescu S. Liviu Dan (3215—19, 46, 49, 50, 52—57, 63, 70, 76, 81, 84, 310, 21—23, 29, 32, 37, 39—41), Sibaş Viorica (3263, 65, 70, 74, 96—99, 301, 46, 50), Vlăduceanu Doina (3263, 65, 70, 96—99, 301, 32, 46, 60).

Ş.m. 5. Cl. VII. Albu Maria (E: 1159, 68, 76, 77, 211), Breban Lucia (E: 1159, 61, 64, 68, 76—78, 86, 203, 11), Csaki Tiberiu (E: 1159, 61, 68, 76, 77, 203, 11), Grosz Eva (E: 1159, 61, 68, 76, 77, 203, 11), Huţanu Doina (E: 1159, 61, 76, 77, 87, 205, 11, 13), Schneide Edita (E: 1159, 61, 64, 68, 76—78, 85, 87, 211, 03), Zală Stela (E: 1159, 67, 68, 76, 87, 203, 10, 11), Cl. VIII. Banc Angela (3331, E: 1160, 61, 72, 78, 82, 98, 214, 19, 25), Brannetzer Jadwiga (3295, 303, 05, 31, E: 1160, 62, 64, 66, 74, 78, 93, 98, 208, 10, 11, 19, 25), Clipici Ionel (E: 1166, 76, 78, 99—201, 19, 25, 28, 32, 36), Hemli Erwin (3295, 303, 05, 31, E: 1160, 62, 64, 66, 74, 78, 93, 98, 208, 10, 11, 19, 25), Urzică Emilia (E: 1178, 214, 19, 25, 60, 72, 78, 98) Cl. XI. Riţă Teofil (3260, 63, 68, 70, 73, 75, 81, 83, 84, 86, 88, 91, 95—303, 05, 08, 13, 18, 19, 28, 31—33, 36, 39, 41).

Ş.m. 7. Cl. VII. Polony Susana (E: 1219, 21, 26, 31, 336), Cl. VIII. Slebadonca Ivanov (3340, 44—46, 49, 50, 59, 60, 63, 69, 72). Cl. XI. Rancov Delia (3295, 96, 98, 302, 03, 05, 31, 38, 75, 78).

Ş.m. 8. Cl. X. Panici Bojidar (3281, 86, 96, 97, 99, 305, 22, 25, 36, 38, 39).

Ş.m. 10. Cl. VIII. Drăgan Eugen (3386, E: 1161, 74, 79, 225—27, 32, 36). Cl. IX. Feher Constantin (3265, 83, 86, 303, 05, 39, 63, 68), Latici Dănila (3286, 91, 95—98, 303, 05, 36, 39, 78), Rath Ladislau (3265, 83, 86, 88, 305, 39, 54, 56, 63). Cl. XI. Zavulan Aurel (3270, 74, 81, 82, 84, 91, 94, 96, 98, 99, 303, 05).

Şcoala tehnică de Radio şi Radioficare. Anul I. Vruş Doina (3263, 81, 96—300, 05, 07, 08).

TIRGOVIŞTE. Ş.m. 1. Cl. VIII. Tudor N. Elena (E: 1199, 200, 02, 07, 09, 11, 16, 22, 27, 29, 31, 36).

Ş.m. 2. Cl. IX. Staicu I. Mihail (3269, 88, 96—98, 300—05, 22, 38), Zaharia M. Adina (3295—98, 302, 03, 26, 36, 39, 84). Cl. X. Bărboiu St. Virgil (3311—14, 17, 21, 22, 24—26, 28, 32, 35, 36, 38, 39, 41—43, 47, 53—55, 59—61, 63, 66—68, 70, 72—81, 86, 87, 89), Popescu A. Nicolae (3110, 30, 31, 36, 37, 56, 75, 84, 87, 88, 89, 91, 92, 97—99, 301—03, 05, 08, 63, 70, 73, 81, 83, 84, 88, 96—99).

Ş.m. 3. Cl. V. Niculescu Constantin (E: 1161, 66, 81, 99—201, 06—08, 31). Cl. VIII. Boriga St. Nicolae (E: 1168, 84, 91, 98—200, 06, 08, 10, 11, 14, 16). Cl. IX. Dumitrică V. Aurel (3288, 95—98, 302, 03, 05, 21, 36, 39). Cl. X. *Brezeanu I. Florin* (3247, 57, 60, 66—68, 70, 74, 80, 82, 84, 86, 88, 91, 95—99, 302—05, 07, 15, 20, 22, 25, 31, 32, 35—39, 54, 57, 59, 63, 68, 69, 72, P), Dumitrescu I. Horia (3266, 68, 73, 81, 83—86, 88, 95—99, 301, 03, 04, 06, 07, 22, 28, 32, 36, 39), Nicolescu Lucian (3130, 68, 72, 73, 75, 295, 96, 98, 302, 03, 39, 60, 75, 78). Cl. XI. Cănuţă Gh. Vasile (3311, 15, 17, 18, 21—24, 29, 35, 59, 60, 63, 78, 86), *Cîrnu Mircea* (3342—44, 46—48, 50, 58, 61, 74—84, 86, 87, 89, 91, 92, 94, 96—407, 10—13, 16, 21—49, 51, 53, 56, 58—63), Comănescu L. (3278, 81, 84, 89, 312, 18, 19, 22, 25, 33, 36, 38, 41—43, 46, 58, 59 62, 69, 72, 74).

TIRGU JIU. Ş.m. 2. Cl. VII. Mischie N. Nicolae (E: 1133—36, 38, 40—42, 45—48, 50—54, 56, 59, 62—67, 74, 79, 82, 83—85, 87, 89, 90). Cl. IX. *Berca Eugen* (3259, 61, 68—70, 76, 77, 99, 302, 07, 09—12, 22—24, 28, 34, 39—41, 44, 46, 48, 55, 62, 63, 66—68, 73—75, 78, 84, 86, P). Absolvent Calistrate D. Ştefan (3265, 66, 68, 70, 73, 74, 76, 80—83, 85—302, 04—06, 08, 09, P).

ŞCOLI MEDII INSCRISE LA INTRECEREA INTRE CERCURILE DE ELEVI

Conform regulamentului acestei întreceri publicat în G.M.F.-B din ianuarie 1959, pag. 26, s-au înscris pînă la *15 mai 1959* următoarele şcolii medii din ţară:

1. Şcoala medie nr. 4 „Aurel Vlaicu" Bucureşti cu 30 clase medii
2. Complexul şcolar Bîrlad, cu 24 clase medii
3. Şcoala medie nr. 1 „N. Bălcescu" Bucureşti cu 16 clase medii
4. Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 13 clase medii
5. Şcoala medie nr. 3 din Tîrgovişte cu 9 clase medii
6. Şcoala medie nr. 2 din Constanţa cu 11 clase medii
7. Şcoala medie din Afumaţi (Bucureşti) cu 2 clase medii
8. Şcoala medie din Moreni (Ploeşti) cu 4 clase medii
9. Şcoala medie nr. 1 din Giurgiu cu 12 clase medii
10. Şcoala medie din Feteşti gară (Constanţa) cu 7 clase medii
11. Şcoala medie din Huedin (Cluj) cu 7 clase medii
12. Şcoala medie nr. 1 din Reşiţa cu 8 clase medii
13. Şcoala medie din Adjud (Bacău) cu 3 clase medii
14. Şcoala medie din Călăraşi (Bucureşti) cu 12 clase medii
15. Şcoala medie nr. 1 din Rîmnicu-Vîlcea cu 14 clase medii
16. Şcoala medie nr. 3 din Tîrgu Jiu cu 7 clase medii
17. Şcoala medie nr. 1 Roman cu 7 clase medii
18. Şcoala medie nr. 1 din Satu Mare cu 16 clase medii
19. Şcoala medie nr .1 din Pucioasa (Ploeşti) cu 6 clase medii
20. Şcoala medie nr. 1 din Botoşani cu 10 clase medii
21. Şcoala medie nr. 2 din Botoşani cu 11 clase medii
22. Liceul militar din Breaza (Ploeşti) cu 18 clase medii
23. Şcoala medie din Cîmpina (Ploeşti) cu 10 clase medii
24. Şcoala medie nr .1 din Caransebeş (Timişoara) cu 10 clase medii
25. Şcoala medie nr. 2 din Brăila cu 12 clase medii
26. Şcoala medie nr. 1 din Arad cu 10 clase medii
27. Şcoala medie nr. 1 din Lugoj cu 12 clase medii
28. Şcoala medie nr. 1 din Oradea cu 14 clase medii
29. Şcoala medie nr. 1 din Timişoara cu 16 clase medii.
30. Şcoala medie nr. 1 din Ploeşti cu 16 clase medii.

Aceste şcoli vor participa la premierea pe anul 1959. Pentru aceasta trebuie să trimită redacţiei G.M.F.-B, *fişa cu punctajul total obţinut*, imediat după apariţia numărului 11 din noiembrie 1959, reamintind *din nou numărul de clase medii* ale şcolii care au funcţionat în *anul şcolar 1958—59*.

— *Autorii* sînt rugaţi ca la întocmirea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele: articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri şi pe o singură parte a foii; figurile să fie desenate îngrijit şi pe o foaie separată.

— Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie *adresa* şi data trimiterii lucrării.

— Materiile care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

ANUNŢ — La Librăria *„Carteа prin poştă"* din Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslete din Gazeta Matematică şi Fizică seriile A şi B, apărute în 1956, 1957 şi 1958. Se pot comanda printr-o carte poştală numere separate.

ABONAMENTE — Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. primeşte abonamente începînd cu nr. 1/1959 la oricare din publicaţiile sale în următoarele condiţii:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci la preţul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. şi Bulletin-Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L.; 36 lei pentru G.M.F.-A şi 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004, Bucureşti. Reclamaţiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societăţii, în str. Academiei nr. 14, Bucureşti 1.

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi şi profesori.

BIBLIOTECA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUŞEVICI	Şiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducţiei matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităţilor.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUŞEVICI	Arii şi logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuaţiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice şi alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime şi minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. SARONOV	Soarele şi observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVŢEV	Experienţe simple cu ultrasunete.
18. V. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente din teoria congruenţelor de drepte.
20. GH. ŢIŢEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută şi completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuaţiilor diferenţiale.
22. N. STĂNESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORŞ	Noţiuni de geometrie proiectivă.
26. AL. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstraţiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea şi evoluţia lor.
32. C. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. A. CHIŢEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.
36. O. SACTER	Olimpiade matematice.

c. 897. Litografia şi tipografia Învăţămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Pioneri, elevi şi studenţi! Învăţaţi cu pasiune, însuşiţi-vă cuceririle ştiinţei şi culturii! Pregătiţi-vă temeinic spre a deveni harnici şi pricepuţi constructori ai socialismului în scumpa noastră patrie.

(*Din chemările C. C. al P. M. R. cu prilejul celei de-a XV-a aniversări a eliberări patriei de sub jugul fascist*).

Anul X — august 1959

8

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 8 — august 1959

SUMARUL

pag.

1. *La cea de-a XV-a aniversare a eliberării patriei noastre de sub jugul fascist de I. Gh. Borca* . . . 449
2. *Galileo Galilei de conf. univ. N. Mihăilă* 451
3. *Citeva aplicaţii geometrice ale calculului vectorial de Valeriu Manafu* 460
4. *Citeva proprietăţi referitoare la un triunghi oarecare (notă) de Corneliu Georgescu* 464
5. *Problema datei (notă) de C. V. Costăchescu* . . . 468
6. *Noutăţi din ştiinţă şi tehnică* 470
7. *Inovaţii în construcţia unor aparate electrice de Vladimir Cîrdei* 472
8. *Probleme rezolvate (3229; 3235; 3383; 3388; 3389; 3399; E: 1182; 1192; 1259; 1275)* 476
9. *Prima olimpiadă internaţională de matematică. 1959 — probleme propuse (3758 — 3763)* 485
10. *Probleme propuse (3764 — 3796* 487
11. *Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de şapte ani (E: 1366 — E: 1380)* 493
12. *Din activitatea cercului de matematică al claselor a X-a reală de la şc. m. nr. 2 — Piatra Neamţ* . . 496
13. *Rubrica rezolvitorilor de probleme* 498

ANUL X 8 AUGUST

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 8 august 1959

MAGYAR TUDOMÁNYOS MŰSZAKI KÖNYVTÁR 1883

LA CEA DE-A XV-a ANIVERSARE A ELIBERĂRII PATRIEI NOASTRE DE SUB JUGUL FASCIST

I. GH. BORCA

Director General în M.I.C.

La 23 August 1959 se împlinesc 15 ani de la eliberarea Romîniei de sub jugul fascist, de la victoria insurecției armate și răsturnarea dictaturii fasciste din țara noastră înfăptuite sub conducerea Partidului Comunist Romîn prin acțiunea unită a forțelor patriotice populare, a soldaților, ofițerilor și generalilor patrioți din armată, în condițiile loviturilor nimicitoare date armatelor fasciste de către Armata Sovietică eliberatoare.

Viața nouă creată în cei 15 ani care s-au scurs de la Eliberare este plină de fapte măreț care arată marile perspective deschise în toate domeniile vieții de regimul democrat popular.

În preajma marii sărbători se cade să aruncăm o privire asupra minunatelor realizări pe care le-am obținut în domeniul învățămîntului, realizări cu care ne mîndrim și care ne încurajează să lucrăm cu și mai mult elan pe ogorul școlii.

Grea și dureroasă a fost moștenirea pe care ne-a lăsat-o regimul burghezo-moșieresc în domeniul învățămîntului.

Vechea Romînie avea trista faimă de a fi țara europeană cu cel mai mare procent de analfabeți: mai mult de $^1/_4$ din populația țării era analfabetă sau semianalfabetă.

Școala burgheză creată după chipul și asemănarea stăpînilor ei și menită să le slujească cu credință, avea sarcina de a întuneca conștiința oamenilor muncii, de a semăna confuzii, de a împiedica oamenii să vadă și să înțeleagă adevăratele cauze ale grelei situații în care se aflau țara și poporul muncitor.

Rspunzînd năzuințelor de veacuri ale oamenilor muncii, Conferința națională a P.C.R. din 1945 arată necesitatea reorganizării întregului învățămînt pe baze democratice, în vederea ridicării nivelului cultural al poporului, a creșterii unei intelectualități izvorîte din popor și legate de năzuințele lui.

De aceea, statul nostru democrat popular a manifestat din primele zile ale existenței sale, cel mai mare interes pentru dezvoltarea învățămîntului, pentru culturalizarea maselor, pentru pregătirea tinerelor generații de constructori ai socialismului în patria noastră.

Din inițiativa P.M.R. și sub directa lui îndrumare a fost adoptată în 1948, legea reformei învățămîntului.

Ca urmare a acestei legi, porțile școlilor de toate gradele au fost larg deschise pentru toți fiii oamenilor muncii, fără deosebire de sex, naționalitate sau religie.

In locul celor 770 gimnazii și cursuri inferioare de liceu care funcționau înainte de 1948, în primul an de aplicare a reformei învățămîntului numărul școlilor de 7 ani totaliza 3 549 unități cu un efectiv de 339 470 elevi, iar în anul școlar 1958—1959 au funcționat 4 886 școli cu clasele V—VII, avînd un efectiv de 501 260 elevi.

Numărul școlilor medii de zi și al elevilor a crescut de la 211 unități cu 29 000 elevi — cîte erau în anul școlar 1938—1939, la 395 unități în care învață mai mult de 113 000 elevi.

Pentru a da posibilitatea oamenilor muncii care lucrează direct în producție să-și completeze studiile, învățămîntul de cultură generală și fără frecvență a luat o mare dezvoltare. Astfel, în acest an școlar au funcționat 295 școli și secții serale cu 47 735 elevi, iar în învățămîntul fără frecvență au fost înscriși peste 30 000 candidați, din care peste 21 000 pentru clasele VIII—XI.

Pe linia sprijinirii noului învățămînt realist științific și a stimulării tineretului școlar pentru aprofundarea cunoștințelor în domeniul matematicii și fizicii a luat ființă și s-a dezvoltat, Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R.

Societatea de științe matematice și fizice contribuie la dezvoltarea muncii științifice prin organizarea de sesiuni științifice, publicații originale, conferințe de informare științifică, simpozioane etc.; sprijină învățămîntul de cultură generală preocupîndu-se de problemele actuale ale învățămîntului: programe, manuale, modernizarea învățămîntului matematic în școala de cultură generală, corelația dintre matematică, fizică și tehnică, organizînd în acest scop consfătuiri ale cadrelor didactice, stimulează în munca de aprofundare a matematicii și fizicii pe elevi și studenți prin organizarea de olimpiade de matematică și fizică, prin publicațiile sale periodice și organizarea de cercuri de specialitate.

În acest an s-a desfășurat din inițiativa S.S.M.F., prima „Olimpiadă Internațională de Matematică". Printre participanții din cele 7 țări prietene, elevii școlilor noastre au dat dovadă cu această ocazie, de o pregătire temeinică, fiind în rîndurile celor dintîi clasați.

Succesele dobîndite în cei 10 ani de la înființarea Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. demonstrează nu numai utilitatea ei, ci contribuie la mobilizarea tuturor profesorilor de specialitate la obținerea de noi succese pe tărîmul științific și al ridicării de cadre temeinic pregătite din rîndurile poporului, care să ducă mai departe opera de construire a vieții noi.

Educația multilaterală a tineretului și pregătirea lui pentru viață, constituie sarcina principală a noii școli. Pentru aceasta au fost luate măsuri de intensificarea legării învățămîntului de munca în industrie și în agricultură.

În acest scop, folosind tradițiile progresiste ale școlii noastre și bogata experiență a școlii sovietice, au fost elaborate noi planuri și programe de învățămînt, au fost tipărite manuale și metodici noi, iar laboratoarele și muzeele școlilor au fost înzestrate din ce în ce mai mult cu aparatură și material didactic corespunzător.

În întregul proces instructiv-educativ se are în vedere ca tineretul care se pregătește în școală, odată ajuns în producție să poată valorifica din plin tehnica modernă a epocii socialiste, să participe activ la necontenita creștere a producției și productivității muncii în industrie și agricultură.

Învățămîntul superior, răspunzînd sarcinii de pregătire a cadrelor de specialitate, necesare în toate domeniile de activitate, a luat la rîndul său, o mare dezvoltare.

Porțile învățămîntului superior au fost larg deschise fiilor de oameni ai muncii. Faptul că în anul I al facultăților, în acest an școlar 72,3% din studenți sînt fii de muncitori și țărani muncitori este garanția formării unei intelectualități legate de popor.

Aplicînd consecvent politica leninistă în problema națională, statul democrat popular a creat condiții de învățătură în limba maternă pentru toți copiii și tineretul aparținînd minorităților naționale care, împreună cu poporul romîn, luptă pentru construirea socialismului.

In anii regimului democrat popular, baza materială a învățămîntului s-a întărit mult. Numai în anul 1958, spre exemplu, s-au construit 1 497 săli de clasă noi, au fost construite localuri pentru institute de învățămînt superior, cămine și cantine pentru studenți.

In cei 15 ani care au trecut de la eliberarea patriei noastre, partidul și guvernul nostru au acordat o grijă deosebită cadrelor didactice, factori principali în opera de instruire și educare a tinerei noastre generații. Pentru ele au fost create cursuri de perfecționare și li s-au creat condiții materiale corespunzătoare.

Nenumărați învățători și profesori au primit titlul de „învățător fruntaș" și „profesor fruntaș", ordine și medalii. Numai cu ocazia „Zilei învățătorului" din acest an, peste 800 cadre didactice au fost distinse cu titlul de învățător sau profesor fruntaș.

Hotărîrea C.C. al Partidului Muncitoresc Romîn și a Consiliului de miniștri al R.P.R., prin care salariile cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, profesional și tehnic se măresc în medie cu 24%, la unele categorii procentul de creștere ajungînd la peste 35% și introducerea gradelor didactice este o dovadă mai mult a grijii deosebite pe care Partidul Muncitoresc Romîn și statul nostru democrat popular o poartă învățătorilor și profesorilor.

Alături de toate celelalte măsuri care au fost luate de partid și guvern pentru ridicarea nivelului material și cultural al lucrătorilor din învățămînt, recenta Hotărîre constituie un nou imbold pentru o muncă mai susținută în vederea ridicării nivelului științific al învățămîntului și a legării lui de viață, de producție, pentru creșterea unui tineret care să-și închine întreaga putere de muncă patriei și poporului nostru.

GALILEO GALILEI

Conf. univ. N. MIHAILA

Galileo Galilei s-a născut la 19 februarie 1564 la Pisa. Părinții săi erau stabiliți la Florența, dar în acel timp tatăl său Vicenzio di Michelangelo Galilei avea o misiune temporară la Pisa.

Vicenzio Galilei era un om cult, cunoștea literatura greacă și latină, matematica, teoria muzicii și cînta la mai multe instrumente muzicale, dar mai ales din violă. Trăia modest dînd lecții de violă și lăută pentru a se întreține și a instrui pe cei șase copii ai săi.

Galilei moștenise de la tatăl său gustul pentru literatură, muzică și pictură. El se dovedi talentat în toate aceste direcții, devenind nădejdea familiei.

În Florența, ajutat de diferiți profesori, Galilei a studiat „umanitățile", ceea ce corespunde învățămîntului de cultură generală. Pentru a-și aprofunda cunoștințele în literatura greacă și latină, Galilei a studiat cu perseverență cele două limbi, ceea ce i-a dat posibilitatea să ajungă la o înaltă erudiție literară, fapt oglindit mai tîrziu în toate scrierile sale.

După împlinirea de către Galilei a virstei de 16 ani, Vicenzio Galilei a dorit ca fiul său dotat cu însușiri excepționale să îmbrățișeze o carieră practică pentru a-și asigura viața. În acest scop îl trimite la universitatea din Pisa pentru a studia medicina și filozofia.

Galilei, care deprinsese de la tatăl său să nu învețe nimic orbește, ci să treacă totul prin prisma judecății, se revoltă împotriva scolasticei care înăbușea rațiunea; el critică argumentele peripateticilor, luînd atitudine de luptă în contra acestei tiranii asupra cugetării. *)

Galilei avea 19 ani, cînd a făcut prima sa mare descoperire: *legile mișcării pendulului.*

Intr-o zi aflîndu-se în catedrală, Galilei se opri să observe un candelabru care oscila. El constată că oscilațiile candelabrului aveau aceeași durată, deși amplitudinile deveneau din ce în ce mai mici. Neavînd ceas, el se servi de bătăile pulsului său pentru a verifica ceea ce observase.

De aici îi veni ideea de a construi pentru măsurarea timpului un ceas cu pendul. Huyghens este însă acela care îl realizează în forma lui de astăzi, folosind drept mecanism motor o greutate care cade.

Galilei a dat pendulului o primă aplicație în medicină.

Pulsul bolnavilor se cerceta și pe atunci, dar nu exista o unitate de măsură pentru compararea și caracterizarea diferitelor pulsuri; nu se știa cum să se exprime în limba medicală rezultatul examinărilor. Galilei descoperind că durata de oscilație a pendulului depinde de lungimea lui, a construit un pendul de lungime variabilă, pe care l-a numit *pulsilog* și pe care-l putea lungi sau scurta astfel, încît să bată sincron cu pulsul bol-

*) Aristotel (— 384, — 322) mare filozof, fizician, astronom, naturalist etc., a pus bazele școalei filozofice peripatetică, numită astfel, fiindcă transmiterea cunoștințelor se făcea plimbîndu-se cu elevii în grădina locului numit Liceul.
(περιπατον'ευλυχειω = plimbare în Liceu).
Învățăturile lui au fost însușite de catolicism și erau predate în școlile ce funcționau pe lîngă episcopii și mînăstiri. În aceste școli metoda de instruire consta în interpretarea și aprofundarea învățăturilor lui Aristotel, considerat infailibil.
De aici: denumirea de scolastic, în sensul că se primea totul cum se preda în școli; denumirea de peripatetic, adept al învățăturilor lui Aristotel.

navului. În acest fel se putea spune de exemplu: bolnavul are un plus de șase degete și două linii la pulsilog.

La vîrsta de 22 de ani, înapoiat la Florența, Galilei asistă întîmplător la o lecție de geometrie. Cu această ocazie își dă seama că a întîlnit o disciplină științifică, care prin raționament găsește fapte clare, adevăruri incontestabile. Galilei trage concluzia că, numai învățînd matematica va putea ajunge la o judecată corectă. El se hotărăște să se ocupe serios de matematică, pe care o învață cu mare plăcere, aprofundînd mai ales operele lui Euclid și ale lui Archimede.

În copilărie Galilei arătase o deosebită pasiune pentru jocurile mecanice; îi plăcea să construiască cu ce avea la îndemînă jucării, imitînd lucrurile care se mișcă; trăsuri, corăbii, mori etc. Mai tîrziu el își pune problema cunoașterii legilor mișcării acestor mașini, și de aici cunoașterea legilor mișcării în general și apoi a legilor fizice, ceea ce orientează preocupările științifice ale lui Galilei.

Prima sa lucrare științifică *„Bilanceta"* (1586) este o lucrare despre balanța hidrostatică în care el reia problema determinării cantității metalelor din care este compus un aliaj, fără a-l descompune.

Archimede rezolvase problema (coroana lui Hieron din Syracuza), dar nu se cunoștea soluția dată de el.

Galilei a fost cel dintîi care după 18 secole a putut afla metoda lui Archimede, explicînd-o în prima lui lucrare științifică.

Tot în acea perioadă, ca o urmare a preocupărilor matematice, Galilei scrie o lucrare asupra centrelor de greutate ale diferitelor corpuri cu forme geometrice diferite.

Paralel el face și studii de critică literară, scriind „Considerazione al Tasso", „Postulele lui Ariosto" etc. El a scris și o comedie în versuri asupra preocupării (considerată de el exagerată), pe care o au unii oameni pentru îmbrăcăminte, ocupîndu-se de frumusețea corpului omenesc. Iubitor de societate, lua parte la întîlnirile colegilor, unde cu mare plăcere recita versuri originale în limba italiană [1]).

În pragul maturității Galiei desfășoară o activitate multilaterală, care încă nu indica orientarea definitivă a preocupărilor sale științifice.

Murind tatăl său, Galilei încă tînăr a trebuit să preia grija familiei. Pentru a-și creea un venit, el a început să dea lecții de matematici la o școală din Siena, apoi în familii particulare în Florența.

Datorită renumelui său și cu ajutorul unui protector și prieten — Guidohaldo dal Monte din Pesaro — el este numit, la vîrsta de 25 ani, (1589) profesor de matematici la Studio (universitatea) din Pisa, pe termen de 3 ani, cu 60 scuzi pe an.

Astfel Galilei ajunge să predea matematicile teoretice, mecanica, astronomia etc., ceea ce îi deschide calea cea mai potrivită spiritului său de cercetător. În acest sens el mărturisește mai tîrziu într-una din lucrările sale: „Natura este scrisă în limbaj matematic, iar omul de știință, pentru a putea face știință cu adevărat, trebuie să cunoască matematica".

În această perioadă el descoperă *cicloida,* arătînd apoi cum se aplică la construirea arcadelor unui pod.

---

[1]) Pe atunci totul se scria în limba latină. Limba italiană era considerată vulgară.

Predînd mecanica, el trebuia să facă teoria mișcării după tratatele oficiale, adică după Aristotel. El este însă nevoit să facă unele obiecțiuni, deoarece descoperise greșeli în afirmațiile lui Aristotel.

De exemplu Aristotel afirmase că:

— toate corpurile se împart în corpuri „grele" și corpuri „ușoare", primele tinzînd să cadă, celelalte să se ridice,

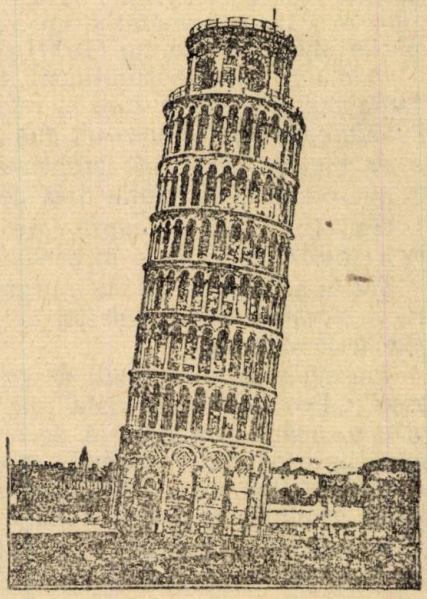
sau:

— viteza corpurilor în cădere este proporțională cu greutatea lor.

Galilei arată că faptele nu stau așa și folosind experiența și rațiunea dovedește că:

— nu există corpuri „grele" și „ușoare", ci toate corpurile sînt grele, deosebirea între greutățile corpurilor fiind o proprietate cantitativă și nu

GALILEI



Turnul înclinat din Pisa

calitativă. Faptul că unele corpuri cad mai iute (pietrele) și altele mai încet (bucăți de hîrtie) se datorește rezistenței pe care le-o opune aerul;

— viteza corpurilor în cădere este independentă de greutatea lor (toate corpurile cad cu aceeași viteză [1]).

La Pisa respectul pentau Aristotel era mai adînc decît în alte orașe: de aici proteste vehemente contra lui Galilei. Atunci Galilei oferă adversarilor săi peripateticieni, o dovadă „ad ocolus", lăsînd să cadă din vîrful turnului înclinat din Pisa, mai multe corpuri de naturi diferite și greutăți diferite, suficient de grele pentru a învinge ușor rezistența aerului, dovedindu-și experimental afirmațiile făcute.

[1]) Newton peste jumătate de secol, cînd tehnica îi oferă posibilitatea de a crea vidul, dovedește cu ajutorul tubului care-i poartă numele, că toate corpurile cad în același interval de timp.

Creşterea autorităţii sale ştiinţifice precum şi îndrăsneala ideilor noi pe care le promova, i-au îngreunat lui Galilei şederea la Pisa. Avînd motive să se teamă că după expirarea angajamentului nu va mai fi numit profesor la Pisa, a solicitat şi a obţinut, prin oamenii care-l preţuiau, catedra de matematici de la universitatea din Padova, la vîrsta de 28 ani (1592).

Lecţia inaugurală a lui Galilei la Padova a fost o adevărată sărbătoare. Un fapt revelator şi rar în acele timpuri este acela că la un moment dat aula universităţii nu mai era destul de încăpătoare pentru numeroşii auditori, veniţi din toate părţile Europei să audieze lecţiile lui Galilei.

În timpul cît a activat ca profesor la Padova, Galilei a făcut următoarele invenţii:

1. *Compasul de proporţii* (sau compasul geometric şi militar), cu care se făceau calcule precise şi repezi; este un instrument analog — dar construit pe alte principii — cu rigla de calcul, folosită astăzi. În anul 1606 el publică şi o carte corespunzătoare în limba italiană „Le'operazioni del Compasso Geometrico e Militare".

2. *Termometrul,* un tub de sticlă terminat la un capăt cu o bulă cît un ou, în care se pune apă, apoi se întoarce tubul cu capul în jos într-un vas cu apă: în tub rămînea apă pînă la un anumit nivel. Prin căldură, aerul din bulă se dilata, iar nivelul apei cobora cu atît mai mult cu cît temperatura era mai ridicată. (Termometrele cu mercur şi cele cu alcool, folosite astăzi, au fost inventate mai tîrziu).

3. *Luneta astronomică.* Galilei construieşte mai întîi o lunetă terestră, bazată pe teoria matematică a imaginilor, el însuşi lucrînd la construirea şi şlefuirea lentilelor respective.

La această invenţie se relatează că a ajuns astfel: unul din studenţii străini ce asistau la lecţiile sale i-a adus ştirea că în Ţările de Jos (Olanda) s-ar fi descoperit un mijloc de a vedea mai bine lucrurile depărtate, privindu-le prin două lentile, aşezate la distanţă una de alta şi l-a întrebat dacă aşa ceva este posibil. Trebuind să-i dea un răspuns, precum şi din curiozitate, Galilei studiază problema şi ajunge să inventeze luneta (1609).

El îşi prezintă invenţia, invitînd mai multe persoane să urce pe turnul San Marco din Veneţia de unde a putut vedea cu luneta uşa unei biserici din Padova (la cca. 50 km depărtare) şi chiar persoanele care intrau şi ieşeau.

Luneta — perfecţionată — Galilei o oferi dogelui Veneţiei, pentru a putea fi folosită în apărarea cetăţii, deoarece zărind corăbiile inamice la distanţe mari, se putea aprecia puterea lor armată şi lua măsurile cele mai potrivite pentru apărare.

Drept recompensă pentru minunata invenţie, Galilei a fost confirmat pe viaţă profesor la universitatea din Padova, cu o retribuţie considerabil mărită, punîndu-i-se tot odată la dispoziţie mijloacele necesare ca să construiască asemenea instrumente.

Odată stăpîn pe acest mijloc de a mări imaginea obiectelor, Galilei se gîndi pentru prima oară să îndrepte luneta spre cer. Perfecţionînd-o, el o transformă într-o lunetă astronomică, cu care apoi trece la descifrarea tainelor cerului. Astfel, Galilei ajunge la următoarele constatări:

1. Luna nu are o față netedă, așa cum susțineau peripateticii, ci, ca și Pămîntul prezintă o suprafață cu văi și munți, care iluminați de Soare produc umbre.

2. Planetele nu au o formă perfect sferică; de exemplu Jupiter se vedea ca o elipsă;

3. Calea Laptelui, considerată o nebuloasă, se vedea prin lunetă formată din milioane de stele distincte;

4. Jupiter are patru sateliți care nu fuseseră văzuți pînă atunci de nimeni și care se învîrtesc în jurul planetei, tot așa după cum afirma Copernic, că planetele se învîrtesc în jurul Pămîntului.

5. Imaginea planetei Saturn se vedea prin lunetă întreită („Saturno tricorpore"! exclamă Galilei)[1].

6. Îndreptînd luneta spre Soare, Galilei descoperă (ce îndrăsneală!) că Soarele are pete;

7. Planeta Venus prezintă faze, ca și Luna, adică efectuează în raport cu Soarele o mișcare analogă cu mișcarea Lunei față de Pămînt.

8. Privind o eclipsă de lună, Galilei vede umbra Pămîntului pe Lună, ceea ce face irevocabilă afirmația că Pămîntul este rotund.

În mod inevitabil, descoperirile lui Galilei conduc la următoarele concluzii:

1. Teoria lui Copernic, din simplă ipoteză enunțată de matematicieni pentru a putea face mai simplu calcule și înțeleasă numai de ei, cum afirma autoritatea clericală, se transformă într-un adevăr de necontestat (ceea ce jena pe cei ce decretaseră că adevărul este altul);

2. După peripatetici „lumea de sus" era compusă dintr-o substanță specială, mai subtilă, mai luminoasă, mai caldă decît cele patru elemente care compuneau corpurile pămîntești, adică era compusă dintr-o a cincea esență „quintesență"[2].

Galilei arată că Pămîntul și corpurile cerești — planete, stele — nu prezintă deosebiri radicale, fiind constituite din aceleași elemente. Mai mult, unele dintre ele, de exemplu, Luna, nu au lumină proprie, ci ca și Pămîntul, primesc lumină de la Soare.

Aceste afirmații înlătură ideia incoruptibilității cerului, deci implicau răsturnarea din temelie a dogmelor catolicismului privind problema cosmogonică.

Galilei își cîștigase admiratori entuziaști în toate cercurile: oameni de litere și de științe, filozofi, oameni politici, conducători de state și chiar slujitori ai bisericii.

Adversarii lui Galilei erau însă mulți și puternici: biserica catolică cu cavalerii ei iezuiții, profesorii închistați în învățămîntul scolastic, peripateticii, scolastici și liberali, care stăpîneau învățămîntul universitar, cu toții vedeau că le sînt zdruncinate pozițiile și de aceea au trecut, la început cu menajamente, apoi cu toată duritatea, la luptă contra lui Galilei.

---

[1]) Inelul lui Saturn nu putea fi încă deosebit din cauza puterii mici de mărire a lunetei folosite de Galilei. Abia în 1655 Huyghens recunoaște inelul lui Saturn.

[2]) Pentru peripatetici cele patru elemente care compuneau corpurile „lumii de jos" erau: focul, pămîntul, apa și aerul. Se susținea că Pămîntul era lumea nedesăvîrșirii și nestatorniciei, a schimbării și a coruptibilității. Cerul dimpotrivă era lumea formelor perfecte și eterne, invariabile și incoruptibile. Corpurile cerești au lumina lor proprie.

În 1610, la insistențle ducelui de Toscana — care dorea ca gloria lui Galilei să-i împodobească curtea — Galilei acceptă să părăsească Padova și să se stabilească la Florența, patria lui. El este numit matematicianul principal al universității din Pisa și filozoful marelui duce de Toscana, fără obligația de a locui la Pisa și nici de a ține cursuri, pentru a-și rezerva tot timpul cercetărilor științifice și scrierii lucrărilor originale.

La această dată, Galilei, cu toate descoperirile și celebritatea lui, nu îndrăznise încă să ia atitudine dschisă de partea lui Copernic, lăsînd să vorbească mai mult descoperirile lui. Poate că și soarta altor promotori ai științei — Tommasso Campanella aruncat în închisoare, Giordano Bruno ars de viu (1600) ș.a., l-a făcut pe Galilei să fie precaut. Totuși, dată fiind, atît conștința lui, cît și poziția pe care o ocupa în lumea științifică, lupta nu putea fi evitată și Galilei nici nu dorea acest lucru. Ea trebuia însă dusă astfel, încît sfîrșitul ei să fie victorios. Atacul principal, considera el, trebuie dat chiar în focarul catolicismului la Roma. În acest scop el a vizitat de mai multe ori Roma, căutînd să convingă chiar cele mai înalte fețe bisericești că descoperile lui sînt adevăruri cucerite de la natură.

La începutul acestor vizite (1611) el este primit cu mari onoruri, fiind numit membru al Academiei dei Lincei.

Papa nu-l lasă să vorbească ca orice muritor, în genunchi. Savanții romani apreciază ca exacte și minunate descoperirile lui Galilei; mari cardinali, ca Bellarmino și Barberini (devenit mai tîrziu papa Urban al VIII-lea), erau de partea lui Galilei și-l considerau prieten.

Mulțimea mare a teologilor, ordinul iezuiților însărcinat cu apărarea credinței, peripateticii din universități, nu puteau sau nu vroiau să înțeleagă pe Galilei. Ei au organizat lupta împotriva lui Galilei. La început n-au îndrăznit să-l atace direct, de aceea prin intermediul Marelui Consiliu Roman (închiziția), însărcinat cu păstrarea purității credinței catolice, discută în lipsa lui Galilei, teoria lui Copernic, pe care o condamnă (1616). Însăși Papa Paul al V-lea, considerat infailibil, decide că a susține că Pămîntul se mișcă în jurul Soarelui, iar Soarele se află în centrul universului, este un sacrilegiu.

Această hotărîre trebuia să impună tăcere tuturor celor ce susțineau părerile lui Copernic. Dușmanii lui Galilei, grăbiți în ura lor, răspîndesc chiar zvonul că însuși Galilei a fost condamnat și obligat să abjure ceea ce susținuse. Galilei a fost invitat la Roma de cardinalul Bellarmino și sfătuit cu toată stăruința să nu mai susțină nici în scris și nici verbal „doctrina lui Copernic", dîndu-i a înțelege că altfel „Sf. Oficiu" va fi silit să ia împotrivă-i măsuri care puteau fi penibile. Această toleranță față de Galilei era dictată și de o politică de oportunitate: Vaticanul nu dorea să indispună curtea ducală din Florența sub a cărui protecție se găsea Galilei.

În acest timp Galilei inventează primul microscop (1612), instrument cu care omul va putea trece de asemenea la studiul particulelor și a ființelor mici.

În 1618 apar trei comete, care actualizează discuția asupra naturii corpurilor cerești. Deoarece Galilei era bolnav și nu putea face personal observări asupra cometelor, transmite această sarcină priete-

nilor săi. Pentru lămurirea problemelor ce se puneau în legătură cu apariția cometelor, Galilei publică în 1623 lucrarea „Il sagiatore" (Balanță fină pentru aur), pe care o pune sub auspiciile Academiei dei Lincei și o dedică lui Papa Urban al VIII-lea. Deși are fond științific, lucrarea este prezentată sub formă de scrisoare cu un stil literar accesibil marelui public.

Cartea a fost bine primită de Vatican, ceea ce dă speranță lui Galilei că va putea obține o revenire de la condamnarea ca „heretică" a doctrinei lui Copernic, aceasta putînd fi considerată o simplă ipoteză matematică, care nu aduce nici un prejudiciu Sfintei Scripturi. Cu toate că a fost bine primit la Roma (1624), Galilei n-a putut obține ceea ce do ea. El se hotărî totuși să-și publice părerile personale în această problemă, într-o lucrare care să încheie și să încoroneze stăduințele lui de pînă atunci.

În 1629 Galilei își termină lucrarea și o intitulează *„Dialogo dei Massimi Sistemi del Mondo"* (Dialogul despre cele două mari sisteme ale lumii). El întîmpină însă greutăți cu publicarea ei.

Abia în anul 1632 lucrarea a fost tipărită la Florența. Prefața, în care autorul arată ceea ce anume îl determinase să scrie această carte, este compusă cu multă dibăcie, deoarece pentru a obține aprobarea de publicare a trebuit să mascheze adevăratul ei scop.

Dialogul cuprinde de fapt exprimarea a două păreri contradictorii asupra teoriilor lui Ptolomeu și Copernic. Discuția este dusă de doi pitagoricieni, Sagredo și Salvati pe de o parte și un peripatetic Simplicio, pe de altă parte. Acesta din urmă încheie discuția spunînd: „O fi frumos cum discută Galilei, dar adevărul este că Pămîntul e fix. Raționamentele dvs. sînt foarte ingenioase, dar nu le pot crede nici adevărate, nici convingătoare". Cei doi pitagoricieni — copernicani răspund: „aveți perfectă dreptate: să admirăm cu toții înțelepciunea nemărginită a Creatorului și să nu căutăm noi muritorii, să pătrundem tainele creației lui".

Cartea a avut un deosebit succes în întreaga lume; din toate părțile soseau călduroase felicitări.

Dușmanii lui Galilei au reușit totuși la un an după tipărirea Dialogurilor să ridice contra lui o altă lumea clericală inclusiv papa Urban al VIII-lea, care din protector devine acuzatorul lui Galilei, considerînd ideile acestuia mult mai periculoase pentru biserică decît acelea ale lui Luther sau Calvin.

Astfel, deși cartea fusese cenzurată de autoritatea clericală atît la Roma cît și la Florența, la 11 noiembrie 1633 Galilei este acuzat de Sf. Oficiu și chemat la Roma pentru a fi judecat. Bătrîn, bolnav de reumatism și amenințat să-și piardă vederea, pentru a nu fi ridicat de închiziție cu forța și transportat ca prizonier în lanțuri, (cum fusese amenințat), după ce a stat luna ianuarie în carantină din cauza ciumei din Toscana, Galilei ajunge în februarie la Roma. În aprilie el este transportat în „carcera" Sf. Oficiu, spre a-i sta la dispoziție în procesul ce urma.

Comisia de teologi „probați" îl găsi vinovat și urma ca Sf. Oficiu să-l predea „brațului secular" spre a fi pedepsit „fără vărsare de sînge", (ardere pe rug) însă Urban al VIII-lea face ca sentința să fie schimbată. El știa că

pentru Galilei retractarea a tot ceea ce susținuse era o pedeapsă mult mai grea din punct de vedere moral.

La 22 iunie 1633, Galilei susținut de dorința de a-și continua lucrările cît mai era în viață — consimte să facă acest sacrificiu. Îmbrăcat în „haina ispășirii", în genunchi, el este pus să citească textul ce-i fusese impus:

„Eu Galileo Galilei, florentinul, în al 70-lea an al vieții mele, în genunchi în fața Eminențiilor Voastre, avînd înaintea mea Sfintele Evanghelii, pe care le ating cu mîinile mele, *abjur, blestem și detest* eroarea și erezia de a susține că Pămîntul se mișcă".

Urmează sentința formală: Galilei este condamnat la închisoare în carcerile Sf. Oficiu, pentru un timp lăsat la aprecierea sanctității sale Urban al VIII-lea și obligat să spună — timp de trei ani — o dată pe săptămînă cei șapte psalmi de pocăință. Cartea fu incriminată și interzisă.

Se relatează că după jurămînt, la ieșirea din sala de inchiziție, Galilei ar fi lovit cu piciorul în pămînt și ar fi rostit cuvintele: *„E pur și muove"*! (Și totuși se mișcă). Gestul poate fi îndoelnic ,dar este sigur că așa a gîndit Galilei și odată cu el oamenii de știință din toată lumea.

Mai tîrziu i se îngăduie să-și facă pedeapsa într-o locuință particulară, apoi în vila sa de la Arcerti lîngă Florența, cu interdicția de a vizita orașul și de a primi prieteni (în afară de cîțiva).

Regăsind posibilitatea de lucru Galilei își continuă cercetările științifice, scriind totodată ultima sa mare lucrare: *„Dialoguri despre două științe noi"* (1634), care din cauză că inchiziția oprise publicarea oricăror lucrări ale lui Galilei, s-a publicat, aparent fără știrea lui, la Leyda în Olanda (1638) cu titlul: *„Discorsi e dimonstrazione matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla mecanica ad ai movimenti locali"*. În această operă Galilei reia unele din descoperirile lui anterioare: teoria mișcării cu o critică mai amplă a concepțiilor peripateticilor; teoria căderii corpurilor pe plan înclinat; teoria pendulului; studiul vibrațiilor; problema traiectoriei proiectilelor; problema vitezei cu care se propagă lumina; chestiuni de rezistența materialelor. În această lucrare el pune bazele și stabilește principiile Cinematicii.

În lucrările sale Galilei urmează calea matematicii folosind definiții, teoreme, demonstrații, nedeclarîndu-se însă satisfăcut decît atunci cînd a făcut și verificări experimentale: „legile pe care le-am stabilit prin raționament se acordă cu cele pe care le-am observat în natură".

Metoda matematică folosită o duce mai departe, apropiindu-se de operația de integrare, devenind astfel unul din inspiratorii calculului diferențial și integral. Prin Cavalieri și Torricelli, încadrați în școala galileiană și care pun bazele teoriei indivizibililor, se deschide larg calea lui Newton și lui Leibniz pentru a desăvîrși monumentala lor creație matematică.

În opera lui Galilei se găsesc și alte preocupări matematice privind: calculul probabilităților, analiza combinatorie, matematicile economice — care de asemenea deschid căi noi de cercetare în matematică. Subliniem caracteristica lui Galilei ca matematician: legarea matematicii de practică în domenii cît mai variate.

Galilei pe lîngă valoroasa lui activitate științifică, a desfășurat și o muncă didactică transmițînd auditorilor săi dragoste pentru știință,

entuziasm pentru munca de cercetare. Pe mulți tineri săraci, i-a ajutat materialicește și prin îndrumare să devină: matematicieni, fizicieni, sculptori, pictori etc.

Dintre aceștia în istoria științei s-au distins *Vicenzio Viviani* și *Evanghelista Torricelli*, pe care Galilei îi considera fiii săi. Cînd a orbit, ochii lui Viviani i-au servit pentru cercetarea cerului.

Bătrîn, bolnav și orb, Galilei și-a continuat munca științifică prin intermediul discipolilor săi.

La 8 ianuarie 1642, în vîrstă de 77 ani 10 luni și 20 zile, se stinge din viață Galileo Galilei. Prietenii florentini au vrut să-i facă o înmormîntare vrednică de celebritatea sa și să-i ridice un mausoleu, însă Biserica nu a îngăduit, spunînd că omagiile aduse unui astfel de „eretic" sînt primejdioase pentru liniștea sufleteacsă a „drept credincioșilor" creștini.

Abia în anul 1737 s-a permis ridicarea unui monument în amintirea marelui Galilei în Biserica Santa Croce din Florența.

După 100 ani de la moartea lui Galilei — la 16 aprilie 1757 — Vaticanul anulează decretul ridicol, care nu permitea să se învețe în școli concepția heliocentrică a structurii universului a lui Copernic. Aceasta a fost capitularea definitivă în fața lui Galilei și a științei.

Aportul lui Galileo Galilei la eliberarea omului prin știință este imens. Descoperirile și invențiile sale în mecanică, fizică și astronomie sînt un tezaur prețios, iar orietnarea cugetării omenești prin școala galiliană un îndemn lăsat urmașilor pentru a mări moștenirea sa.

PENTRU CERCURILE DE ELEVI

CÎTEVA APLICAȚII GEOMETRICE ALE CALCULUI VECTORIAL

Valeriu Manafu

Introducere. Considerăm punctele M_1 și M_2 în planul triunghiului ABC. Fie $A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$ triunghiurile lor podare, obținute prin ducerea perpendicularelor din M_1 și M_2 pe laturi (fig. 1). Avem relația:

$$\overline{A_1A_2} \cdot \overline{BC} + \overline{B_1B_2} \cdot \overline{CA} + \overline{C_1C_2} \cdot \overline{AB} = 0, \qquad (1)$$

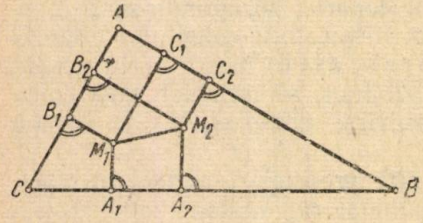


Fig. 1.

care rezultă ușor din

$$\overline{BC} + \overline{CA} + \overline{AB} = 0$$

pe care o înmulțim scalar*) cu $\overline{M_1M_2}$.

$$\overline{M_1M_2} \cdot \overline{BC} + \overline{M_1M_2} \cdot \overline{CA} + \overline{M_1M_2} \cdot \overline{AB} = 0$$

însă

$$\overline{M_1M_2} \cdot \overline{BC} = \overline{A_1A_2} \cdot \overline{BC}$$

și astfel ajungem la relația (1).

*) Vezi de exemplu: Elemente de calcul vectorial de O. Kreindler, sau orice introducere în calculul vectorial.

Lema 1. Condiția necesară și suficientă pentru ca punctele A_1, B_1, C_1 să fie vîrfurile unui triunghi podar al triunghiului ABC este relația (1), unde $A_2B_2C_2$ este un alt triunghi podar a lui ABC.

Să luăm ca triunghi $A_2B_2C_2$ triunghiul ortic al lui ABC; atunci putem enunța:

Lema 2. Condiția necesară și suficientă pentruca $A_1B_1C_1$ să fie triunghiul podar al lui ABC este

$$\overline{AA_1} \cdot \overline{BC} + \overline{BB_1} \cdot \overline{CA} + \overline{CC_1} \cdot \overline{AB} = 0. \qquad (2)$$

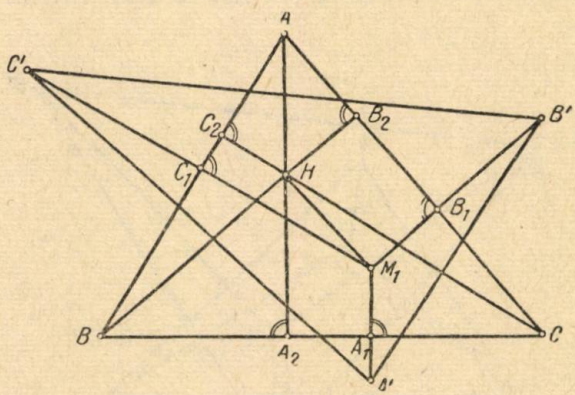


Fig. 2.

În adevăr A_2 fiind piciorul înălțimii din A (fig. 2).

$$\overline{A_2A_1} \cdot \overline{BC} = \overline{AA_1} \cdot \overline{BC} \ldots \text{ etc.}$$

și prin înlocuirea în (1) se obține (2).

Lema 3. Condiția necesară și suficientă pentru ca perpendicularele coborîte din vîrful triunghiului $A'B'C'$ pe laturile triunghiului ABC să fie concurente este:

$$\overline{AA'} \cdot \overline{BC} + \overline{BB'} \cdot \overline{CA} + \overline{CC'} \cdot AB = 0. \qquad (3)$$

Notînd cu A_1 proiecția lui A' pe BC, iar cu A_2 piciorul înălțimii din A, condiția necesară și suficientă este

$$\overline{A_1A_2} \cdot \overline{BC} + \overline{B_1B_2} \cdot \overline{CA} + \overline{C_1C_2} \cdot \overline{AB} = 0 \qquad (1)$$

însă, $\overline{AA'} \cdot \overline{BC} = \overline{A_2A_1} \cdot \overline{BC}$ și înlocuind în (1) se obține (3).

Teorema ortologiei. Dacă perpendicularele coborîte din vîrfurile triunghiului $A'B'C'$ pe laturile triunghiului ABC sînt concurente, atunci și perpendicularele coborîte din vîrfurile triunghiului ABC pe laturile triunghiului $A'B'C'$ sînt concurente (fig. 3).

Vom arăta că relația (3) este simetrică în raport cu ABC, $A'B'C$. Într-adevăr scriem

$$\overline{BC} = \overline{BB'} + \overline{B'C'} + \overline{C'C}$$
$$\overline{CA} = \overline{CC'} + \overline{C'A'} + \overline{A'A}$$
$$\overline{AB} = \overline{AA'} + \overline{A'B'} + \overline{B'B}$$

iar (3) devine:

$$\overline{AA'}\cdot(\overline{BB'}+\overline{B'C'}+\overline{C'C})+\overline{BB'}(\overline{CC'}+\overline{C'A'}+\overline{A'A})+\overline{CC'}(\overline{AA'}+$$
$$+\overline{A'B'}+\overline{B'B})=\overline{AA'}\cdot\overline{B'C'}+\overline{BB'}\cdot\overline{C'A'}+\overline{CC'}\cdot\overline{A'B'}=0 \qquad (3')$$

Teorema triortologiei. (fig. 4). Dacă două triunghiuri sînt biortologice ele sînt triortologice.

ABC este ortologic cu $A'B'C'$ și cu $B'C'A'$. Să arătăm că este ortologic și cu $C'A'B'$.

Pentru aceasta scriem relația (3) sub o altă formă:

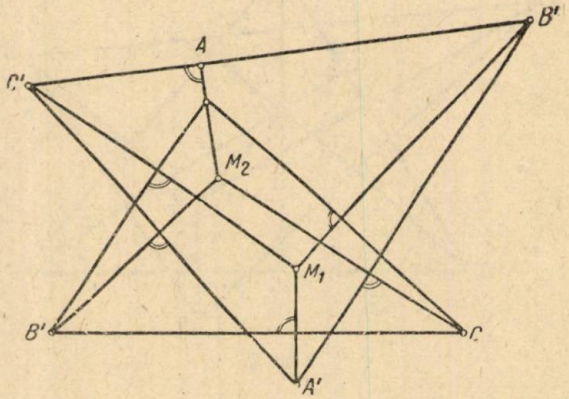


Fig. 3.

$\overline{AA'}=\overline{OA'}-\overline{OA}$, deci: $\Sigma\overline{AA'}\cdot\overline{BC}=\Sigma(\overline{OA'}-\overline{OA})\cdot\overline{BC}$. Dar $\Sigma\overline{OA}\cdot\overline{BC}=0$ iar condiția de ortologie se scrie:

$$\overline{OA'}\cdot\overline{BC}+\overline{OB'}\cdot\overline{CA}+\overline{OC'}\cdot\overline{AB}=0. \qquad (4)$$

Dacă ABC este ortologic și cu $B'C'A'$ avem:

$$\overline{OB'}\cdot\overline{BC}+\overline{OC'}\cdot\overline{CA}+\overline{OA'}\cdot\overline{AB}=0.$$

Prin adunare se obține:

$$\overline{OC'}(\overline{CA}+\overline{AB})+\overline{OA'}(\overline{AB}+\overline{BC})+\overline{OA'}(\overline{AB}+\overline{BC})=0$$

adică:

$$\overline{OC'}\cdot\overline{BC}+\overline{OA'}\cdot\overline{CA}+\overline{OB'}\cdot\overline{AB}=0,$$

ceea ce arată că ABC este ortologic și cu $C'A'B'$.

Teorema ortopolului. Se proiectează vîrfurile triunghiului ABC în $A_1B_1C_1$ pe dreapta Δ. Perpendicularele din A_1, B_1, C_1 pe laturile triunghiului ABC sînt concurente.

Condiția de concurență conform celor de mai sus, lema 3, este:

$$\overline{AA_1}\cdot\overline{BC}+\overline{BB_1}\cdot\overline{CA}+\overline{CC_1}\cdot\overline{AB}=0$$

care se transformă în:

$$\overline{AA_1}\cdot\overline{B_1C_1}+\overline{BB_1}\cdot\overline{C_1A_1}+\overline{CC_1}\cdot\overline{A_1B_1}=0.$$

ceea ce este evident căci:

$$\overline{AA_1}\perp\overline{B_1C_1} \quad \text{și} \quad \overline{AA_1}\cdot\overline{B_1C_1}=0, \text{ etc.}$$

Relațiile stabilite în plan pentru triunghiurile podare ca și teo-

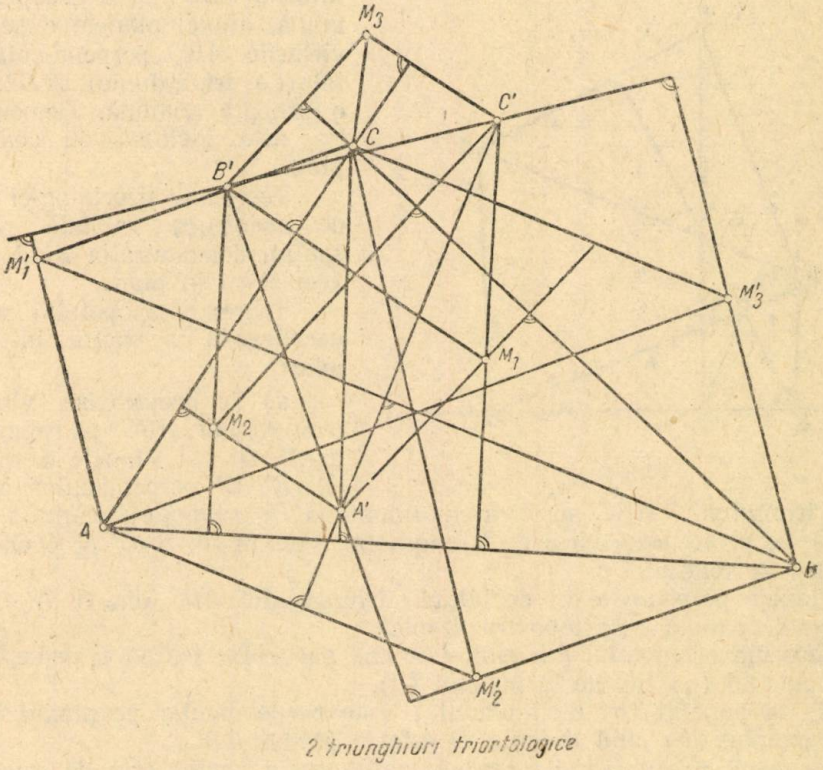


Fig. 4.

rema ortologiei și a ortopolului se generalizează ușor în spațiu.

În toate demonstrațiile următoare vom considera cele două triunghiuri în planuri diferite.

Astfel, introducerea se generalizează pentru cazul cînd punctele M_1, M_2 sînt oarecare în spațiu. Triunghiurile A_1, B_1 C_1; A_2, B_2, C_2 sînt triunghiuri podare. Planele perpendiculare din A_1, B_1, C_1 și A_2, B_2, C_2 pe laturile triunghiului ABC au cîte o dreaptă comună.

Lemele 1 și 2 sînt identice, iar lema 3 devine în spațiu:

Condiția necesară și suficientă ca planele perpendiculare coborîte din vîrfurile triunghiului $A'B'C'$ pe laturile triunghiului ABC să aibă o dreaptă comună este:

$$\overline{AA'}\cdot\overline{BC}+\overline{BB'}\cdot\overline{CA}+\overline{CC'}\cdot\overline{AB}=0.$$

Această relație se mai scrie exact ca în plan sub una din formele:

$$\overline{AA'} \cdot \overline{B'C'} + \overline{BB'} \cdot \overline{C'A'} + \overline{CC'} \cdot \overline{A'B'} = 0$$

sau

$$\overline{OA'} \cdot \overline{BC} + \overline{OB'} \cdot \overline{CA} + \overline{OC'} \cdot \overline{AB} = 0.$$

În mod similar se generalizează *teorema ortologiei:*

Dacă planele perpendiculare duse prin vîrful triunghiului *A'B'C'* pe laturile *ABC* au o dreaptă comună, atunci planele duse prin vîrfurile *ABC* perpendiculare pe laturile triunghiului *A'B'C'* au o dreaptă comună. Demonstrația este identică cu cea din plan.

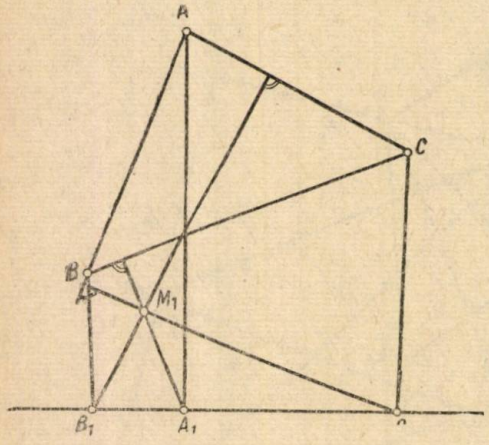


Fig. 5.

Teorema triortologiei este de asemenea valabilă pentru spațiu, demonstrația fiind exact aceiași ca în plan.

Teorema ortopolului se generalizează în spațiu în două feluri:

a) Se proiectează vîrfurile triunghiului *ABC* pe planul *P* în *A', B', C'*. Planele duse prin *A', B', C'* perpendicular pe laturile triunghiului ABC au o dreaptă comună *D*, ortopolară planului *P*.

b) Se proiectează vîrfurile triunghiului ABC în *A', B' C'* pe o dreaptă oarecare în spațiu.

Planele perpendiculare pe laturile triunghiului *ABC* din *A' B' C'* au o dreaptă comună *D*, ortopolară dreptei.

Teorema ortopolului din plan este caz particular putînd fi dedusă sau de la punctul (*a*) sau de la punctul (*b*).

De la punctul (*a*) cînd planul P este perpendicular pe planul *ABC*, de la punctul (*b*) cînd dreapta *D* este în planul *ABC*.

Pe lîngă rezultatele interesante obținute, în spațiu este de remarcat generalitatea metodei vectoriale, unde demonstrațiile se păstrează aceleași pentru plan și pentru spațiu.

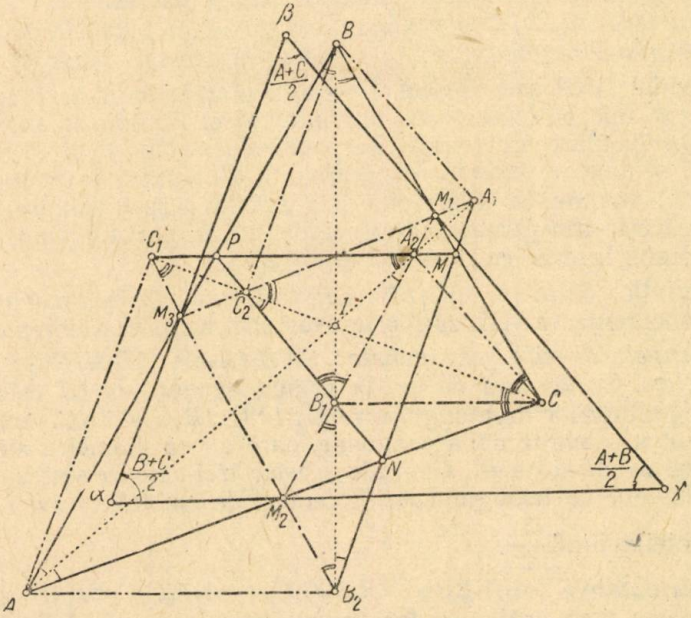
NOTE MATEMATICE

CÎTEVA PROPOZIȚII REFERITOARE LA UN TRIUNGHI OARECARE

1. *Din fiecare vîrf al unui trunghi se coboară perpendiculare pe bisectoarele interioare ale celorlalte două unghiuri. Întotdeauna — cu excepția triunghiului echilateral și a celui isoscel — trei din aceste perpendiculare se găsesc în interiorul triunghiului și celelalte trei, în exteriorul triun-*

giului și anume: perpendicularele coborîte din vîrful unghiului cel mai mic sînt exterioare triunghiului; perpendicularele coborîte din vîrful unghiului mijlociu sînt una interioară și cealaltă exterioară.

Fie triunghiul ABC, în care, pentru precizare, presupunem $\sphericalangle A < \sphericalangle B < \sphericalangle C$. Ducem AB_2 și AC_1 perpendiculare pe bisectoarele unghiurilor B și C; BA_1 și BC_2 perpendiculare pe bisectoarele din A și C



și CA_2, CB_1 perpendiculare pe bisectoarele unghiurilor A și B. Avem:

$$\sphericalangle CAC_1 = 90^0 - \sphericalangle \frac{C}{2} = \frac{\sphericalangle A + \sphericalangle B}{2} \text{ și cum } \sphericalangle A < \sphericalangle B,$$

$$\text{rezultă } \frac{\sphericalangle A + \sphericalangle B}{2} > \sphericalangle A.$$

$\sphericalangle BAB_2 = 90^0 - \frac{\sphericalangle B}{2} = \frac{\sphericalangle A + \sphericalangle C}{2} > \sphericalangle A$, deci AC_1 și AB_2 sînt exterioare triunghiului. În același fel se demonstrează și restul propoziției de mai sus.

II. *Grupele de cîte trei drepte:* (A_2C_1, A_1B_2, BC); (A_1B_2, B_1C_2, AC); (B_1C_2, A_2C_1, AB) *sînt concurente.* Notăm cu I centrul cercului înscris triunghiului ABC. Vom arăta, în prealabil, că $B_1C_2 \perp AI$, $C_1A_2 \perp BI$, $A_1B_2 \perp CI$. Din patrulaterul inscriptibil BC_2B_1C reiese că $\sphericalangle B_1C_2I = \sphericalangle CBB_1 = \frac{\sphericalangle B}{2}$, dar $\sphericalangle AIC_2 = \frac{\sphericalangle A + \sphericalangle C}{2} = 90° - \sphericalangle \frac{B}{2}$; rezultă $AI \perp B_1C_2$. Cu aceleași raționamente se face dovada și pentru perpendicularitatea celorlalte două perechi de drepte.

AB_2 și A_2C_1 fiind perpendiculare pe bisectoarea unghiului B, sînt paralele între ele. Aceste patru drepte formează paralelogramul AC_1MB_2. Să arătăm că M se află pe BC. Diagonala AM a acestui paralelogram este tăiată în părți egale de diagonala B_2C_1, dar B_2C_1 trece prin M_3 și M_2 mijloacele laturilor AB și AC (vezi problema 117 pag. 26 din Culegerea de probleme pentru clasa VIII-a și a IX-a, ed. 1948), adică M_2M_3 fiind linie mijlocie în trunghiul ABC, locul lui M se află pe BC.

În mod analog găsim că A_1B_2 și B_1C_2 se taie într-un punct N pe AC, iar A_2C_1 și B_1C_2 se taie într-un punct P, situat pe AB.

III. *Punctele M, N, P specificate mai sus, sînt punctele de contact ale cercului înscris triunghiului ABC, cu laturile acestui triunghi.*

Triunghiul ANP este isoscel. Perpendicularele în N și P respectiv pe AC și AB, se taie pe bisectoarea unghiului A și limitate la intersecția lor, aceste perpendiculare sînt egale. Perpendicularele în M și P respectiv pe BC și AB, se taie pe bisectoarea unghiului B, fiindcă și triunghiul BMP este isoscel; limtate la intersecția lor, aceste perpendiculare sînt egale. Rezultă că aceste trei perpendiculare egale, au un punct comun, care este I centrul cercului înscris, cu raza $IM = IN = IP$.

Consecință: dreptele AM, BN, CP sînt concurente (punctul lui Gergonne). Concurența se verifică foarte ușor prin reciproca teoremei lui Ceva.

IV. *Grupele de cîte șase puncte: CNB_1IA_2M; AB_2NIPC_1; BA_1MIC_2P sînt conciclice.* Se observă de ex. la primul exagon, că CI este ipotenuză comună triunghiurilor dreptunghice IA_2C, IMC, IB_1C și INC. Aceiași observație și pentru celelalte două exagoane, care au ca diametre ale cercurilor circumscrise pe AI și pe BI. Centrele acestor trei cercuri sînt vîrfurile unui triunghi omotetic cu triunghiul ABC, centrul de omotetie fiind I, iar raportul de omotetie fiind $\frac{1}{2}$.

V. *Patrulaterele $A_1A_2B_1B_2$; $B_1B_2C_1C_2$; $A_1A_2C_1C_2$ sînt inscriptibile.* Pentru aceasta vom arăta, pentru primul patrulater, că A_2B_1 este antiparalelă cu A_1B_2 în triunghiul IA_1B_2. Deoarece A_2B_1 trece prin mijloacele M_1 și M_2 ale laturilor BC și AC, este paralelă cu AB și deci $\sphericalangle IA_2B_1 = \sphericalangle IAB = \frac{A}{2}$ ca alterne interne. Din patrulaterul inscriptibil BA_1B_2A avem: $\sphericalangle IB_2A_1 = \sphericalangle IAB = \sphericalangle \frac{A}{2}$. Așa dar, patrulaterul $A_1A_2B_1B_2$ este inscriptibil.

Rezultă:

$$IA_2 \cdot IA_1 = IB_1 \cdot IB_2 \qquad (1)$$

B_2C_1 trecînd prin mijloacele M_2 și M_3 ale laturilor AC și AB este paralelă cu BC și deci, $\sphericalangle IC_1B_2 = \sphericalangle ICB = \sphericalangle \frac{C}{2}$. Pe de altă parte, din patrulaterul inscriptibil BC_2B_1C avem: $\sphericalangle IB_1C_2 = \sphericalangle ICB = \sphericalangle \frac{C}{2}$; așadar, dreptele B_1C_2 și B_2C_1 sînt antiparalele în triunghiul IB_2C_1 și deci, patrulaterul $B_1B_2C_1C_2$ este inscriptibil. Rezultă:

$$IB_1 \cdot IB_2 = IC_1 \cdot IC_2 \qquad (2)$$

Comparînd (1) cu (2) deducem că și patrulaterul $A_1A_2C_1C_2$ este inscriptibil. Punctul I este centrul radical al cercurilor circumscrise acestor trei patrulatere.

VI. *Centrele cercurilor circumscrise patrulaterelor de la V, sînt vîrfurile unui triunghi* $\alpha\beta\gamma$, *asemenea cu triunghiurile* B_2C_1M, A_2B_1P, A_1C_2N *și* MNP.

Notăm cu γ centrul cercului circumscris patrulaterului $A_1A_2B_1B_2$ cu α centrul cercului circumscris patrulaterului $B_1B_2C_1C_2$ și cu β centrul cercului circumscris celuilalt patrulater. Centrul γ se află la intersecția mediatoarelor segmentelor A_1A_2 și B_1B_2, deci $\sphericalangle\gamma = 180^0 - \sphericalangle A_1IB_2 = \frac{A+B}{2}$.

Să arătăm că și celelalte patru triunghiuri considerate mai sus, au cîte un unghi egal cu $\frac{A+B}{2}$. Observăm că $\sphericalangle MB_2C_1 = \sphericalangle B_2MC = 90^0 - \frac{C}{2} = \frac{A+B}{2}$; $\sphericalangle A_2PB_1 = \sphericalangle A_2CB_1$ ca unghiuri opuse în paralelogramul PA_2CB_1 și deci $\sphericalangle A_2PB_1 = \frac{A+B}{2}$; $\sphericalangle C_2A_1N = \sphericalangle A_1NC = 90^0 - \frac{C}{2} = \frac{A+B}{2}$; iar în triunghiul MNP, $\sphericalangle P = \frac{A+B}{2}$. Rămîne să mai arătăm că triunghiul $\alpha\beta\gamma$, mai are un unghi egal cu cîte un unghi de la fiecare din celelalte patru triunghiuri. Laturile unghiului α fiind perpendiculare pe bisectoarele unghiurilor B și C, rezultă că $\sphericalangle\alpha = \frac{B+C}{2}$, $\sphericalangle M$ din triunghiul MNP este egal cu $\frac{B+C}{2}$ și este comun triunghiului B_2C_1M.

În triunghiurile A_2B_1P și A_1C_2N, $\sphericalangle B_1 = \sphericalangle C_2 = \frac{B+C}{2}$, căci $\sphericalangle A_2B_1P = \sphericalangle B_1PA = 90^0 - \frac{A}{2} = \frac{B+C}{2}$, iar $\sphericalangle A_1C_2N = \sphericalangle C_2NA = 90^0 - \frac{A}{2} = \frac{B+C}{2}$.

VII. *Laturile triunghiului* $\alpha\beta\gamma$ *trec prin mijloacele laturilor triunghiului* ABC. Am arătat că B_2C_1 este paralelă cu BC și deci $\sphericalangle M_2B_2B_1 = \sphericalangle\frac{B}{2}$ ca alterne interne. Deasemenea, dreapta A_2B_1 fiind paralelă cu AB, $\sphericalangle M_2B_1B_2 = \sphericalangle\frac{B}{2}$ (corespondente). Rezultă că triunghiul $B_1M_2B_2$ este isoscel și deci, mediatoarea bazei B_1B_2 care este $\alpha\gamma$, trece prin vîrful M_2 al acestui triunghi.

În mod analog se arată că și triunghiurile $A_1M_2A_2$, $C_1M_3C_2$ sînt isoscele, de unde rezultă că $\beta\gamma$ și $\alpha\beta$ trec respectiv prin M_1 și M_3

VIII. *Triunghiul* $M_1M_2M_3$, *adică triunghiul medial al triunghiului* ABC *este triunghiul ortic al triunghiului* $\alpha\beta\gamma$. Trebuie să arătăm că αM_1, βM_2 și γM_3, sînt înălțimi ale triunghiului $\alpha\beta\gamma$. Observăm că triunghiul $A_1M_3B_2$ este isoscel deoarece $\sphericalangle M_3A_1B_2 = \sphericalangle MNC$ (alterne interne) și $\sphericalangle M_3B_2A_1 = \sphericalangle NMC$ (alterne interne) și cum $\sphericalangle MNC = \sphericalangle NMC$ rezultă

că A_1B_2 este baza triunghiului isoscel $A_1M_3B_2$ și mediatoarea acestei baze trece prin vîrful M_3 al triunghiului; dar $\alpha\ \beta$ fiind paralelă cu A_1B_2 (ca perpendiculare pe aceiași dreaptă CI), atunci mediatoarea lui A_1B_2 este perpendiculară pe $\alpha\ \beta$ și cum A_1B_2 este coardă în cercul (γ), mediatoarea sa va trece prin γ; rezultă că γM_3 este una din înălțimile triunghiului $\alpha\ \beta\ \gamma$.

În mod analog se arată că și triunghiurile $B_1C_2M_1$, $C_1M_2A_2$ sînt isoscele și bazele lor B_1C_2 *și* C_1A_2 au ca mediatoare înălțimile αM_1 și βM_2 ale triunghiului $\alpha\ \beta\ \gamma$.

Consecințe: 1) Dreptele αM_1, βM_2, γM_3 sînt concurente.

2) Ortocentrul triunghiului $\alpha\ \beta\ \gamma$ este un punct comun cercurilor αM_2M_3, βM_1M_3 și γM_1M_2 ale căror centre se găsesc pe cercul lui Euler, corespunzător triunghiului $\alpha\ \beta\ \gamma$.

3) Bisectoarele triunghiului ABC sînt paralele cu înălțimile triunghiului $\alpha\ \beta\ \gamma$.

Corneliu Georgescu, Craiova

PROBLEMA DATEI

Această problemă este tratată în manualele de navigație și astronomie. În această notă matematică aduc cîteva elemente noi, pe care nu le-am găsit tratate în manualele amintite.

Pentru determinarea precisă a unui moment dat, este necesar să se indice ziua și ora exactă.

Ziua civilă este intervalul de timp scurs între două culminații succesive, a Soarelui mediu la meridianul inferior al locului.

Prin dată se înțelege (în timp universal) numărul de revoluții complete (sau zile civile) făcut de Soarele mediu, față de primul meridian ($\lambda = 0$).

Schimbarea datei universale se face la fiecare culminație a Soarelui mediu la meridianul $\lambda = 180^0$.

O navă sau aeronavă trecînd meridianul $\lambda = 180^0$ mergînd spre vest (după compas*) contează 1 zi în plus, iar cele ce merg spre est (după compas), scad 1 zi din dată.

Se știe că: $t_m = T_m + \lambda$ (1), în care T_m este timpul mediu universal, λ este longitudinea locului exprimată în unități de timp; iar t_m este timpul mediu al locului. Considerăm 2 locuri A și B pe ecuator;

A are longitudinea $\lambda_A = +165^0 = 165^0\ E = +11^h$

B are longitudinea $\lambda_B = -165^0 = = 165^0 W = -11^h$

Dacă $T_m = 15^h$ din 11.III, de exemplu. Soarele mediu culminează la meridianul $\lambda = 3^h W$. Aplicăm formula (1):

$$T_m = 15^h \ldots 11.\text{III} \qquad T_m = 15^h \ldots 11.\text{III}$$
$$+\lambda_A = +\ 11^h \qquad +\lambda_B = -\ 11^h$$
$$t_{mA} = 26^h \ldots 11.\text{III} \text{ sau } 2^h\ 12.\text{III}; \qquad t_{mB} = 4^h \ldots 11.\text{III}$$

Meridianul $\lambda = 180^0$, se poate socoti $+180^0$ sau -180^0, din cauză că longitudinile se socotesc de la 0^0 la $+180^0$ (spre est) și de la 0^0 la -180^0 (spre vest).

---

*) compas, termen marinăresc pentru busolă.

Aplicînd formula (1)

$t_{mI} = 15^h + 12^h = 28^h$ din 11.III sau 3^h din 12.III

$t_{mI} = 15^h - 12^h = 3^h$ din 11.III.

Rezultă că meridianul $\lambda = 180^0$ este limita între două date. — 180^0 constituie o discontinuitate. Pentru $180^0 - \varepsilon$, există o dată iar pentru $180^0 + \varepsilon$, o altă dată.

Magelan, în călătoria sa în jurul lumii necunoscînd problema schimbării datei, la trecerea meridianului $\lambda = 180^0$, nu a introdus această modificare în calcule (nu a socotit o zi în plus), astfel că echipajele sale

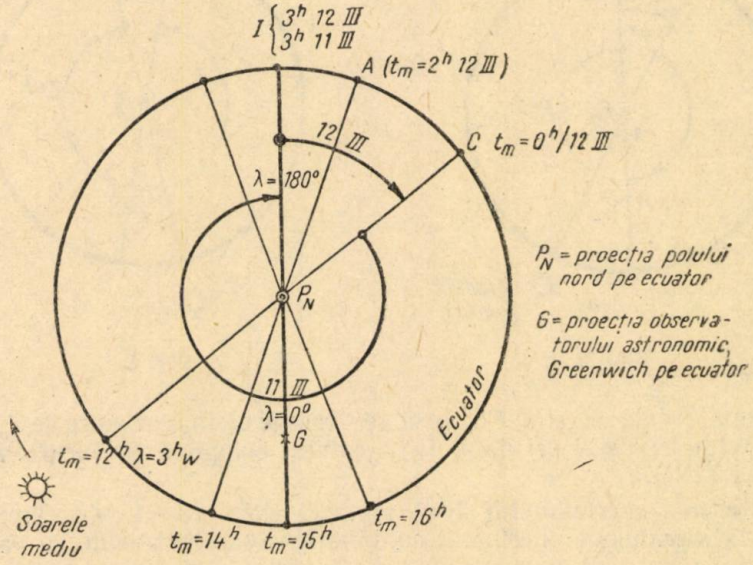


Fig. 1.

au constatat că au sosit mai devreme cu 1 zi față de calendarul oficial.

În fig. 1 se observă: între meridianul $\lambda = 180^0$ și meridianul inferior al culminației Soarelui mediu ($P_N C P_S$) — în sens retrograd — este data de 12.III, iar pe restul Pămîntului este data de 11.III.

Mai general: între meridianul $\lambda = 180^0$ și meridianul inferior al culminației Soarelui mediu (în sens retrograd) este data $Z+1$, iar pe restul Pămîntului este data Z.

Aplicînd această regulă rezultă:

a) Cînd Soarele mediu culminează la meridianul $\lambda = 0$ ($T_m = 12^h$), unghiul dintre meridianul 180^0 și meridianul inferior al culminației Soarelui mediu este zero. Este aceeași dată pe tot Pămîntul. La meridianul $\lambda = 180^0$, va fi data Z ora 0, și data Z ora 24.

b) Cînd Soarele mediu culminează la meridianul $\lambda = 180^0$, unghiul dintre meridianul 180^0 și meridianul inferior al culminației Soarelui mediu este 180^0.

Pentru partea estică a Pămîntului este data $Z+1$, iar pentru partea vestică este data Z.

3500. — Se consideră un triunghi ABC și fie A_1, B_1, C_1 puncte situate arbitrar pe laturile (sau pe prelungirea lor) BC, CA, AB. Trei ceviene AA', BB', CC' concurente în P, taie a doua oară respectiv cercurile (AB_1C_1), (BCA_1), (CA_1B_1) în P', P'', P'''. Să se arate că punctele P, P', P'', P''' sînt conciclice.

(În legătură cu problema 2974) **Gh. M. Tudor**, student, București

3501. — Trei cercuri O, O', O'' primul variabil, iar celelalte fixe trec printr-un punct fix P. Să se afle locul geometric al centrului unui cerc (ω) tangent celor trei cercuri.

* * *

3502. — Notînd cu A', B', C'; și H_a, H_b, H_c respectiv mijloacele laturilor și picioarele înălțimilor triunghiului ABC (A' și H_a pe BC), să se arate că în triunghiul în care $2a^2 = b^2 + c^2$, dreptele $B'C'$; H_bH_c și AA' sînt concurente.

I. Hadîrcă, Breaza

3503. — Se notează cu s, S_a, S_b, S_c ariile triunghiurilor cu vîrfurile în punctele de contact ale cercurilor tritangente laturilor unui triunghi ABC. Să se demonstreze relația:

$$\frac{S_a}{r_a^2} + \frac{S_b}{r_b^2} + \frac{S_c}{r_c^2} = \frac{s}{r^2}$$

Gh. Popescu, Lugoj

3504. — Unui corp de greutate $G = 100$ kgf, i se imprimă o viteză inițială $V_0 = 8$ m/s. Corpul se mișcă pe un plan orizontal și întîmpină o rezistență datorită frecării. Se cere: 1) după cît timp și la ce distanță se va opri corpul? 2) Care este puterea absorbită de forța de frecare? Se dă coeficientul de frecare $\mu = 0{,}21$.

Rezultatul se va exprima în toate sistemele de unități cunoscute.

(La Institutul Politehnic din Orașul Stalin, 1958)

3505. — Trei conductoare R_1, R_2, R_3 sînt legate în paralel. Prin trecerea curentului electric primul conductor produce o cantitate de căldură de 6 cal. Dacă $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = 5\ \Omega$ și $R_3 = 12\ \Omega$, cîtă cantitate de căldură va produce conductorul al doilea și al treilea?

Admițînd că energia calorică produsă de cele trei conductoare reprezintă $\frac{1}{10000}$ din energia calorică necesară fierberii unui lichid cu ajutorul unui vas electric pus la priza de 120 volți și ținut timp de 10 min, se cere să se calculeze intensitatea curentului precum și cantitatea de electricitate care a trecut în timpul mai sus menționat.

(La Institutul Politehnic din Orașul Stalin, 1958)

3506. — Un bec luminos este așezat la 100 cm depărtare de un ecran; între ecran și becul luminos se introduce o lentilă convergentă cu puterea de 11,11 dioptrii. La ce depărtare de bec trebuie așezată lentila pentru a se forma imaginea clară pe ecran? Se cere graficul.

(La Institutul Politehnic din Orașul Stalin, 1958)

3507. — Pentru care valori ale lui x avem:

$$\sqrt{x+\sqrt{1-\frac{1}{4x^2}}}-\sqrt{x-\sqrt{1-\frac{1}{4x^2}}}=\frac{1}{\sqrt{x}}\,?$$

* * *

3508. — Se consideră un triunghi ABC și un punct O în interiorul triunghiului, astfel ca:

$$\sphericalangle OBC=\frac{B}{3}\,;\quad \sphericalangle OCB=\frac{C}{3}\,.$$

Se notează $\sphericalangle BAO = x.$; $\sphericalangle OAC = y$. Să se demonstreze relația:

$$\operatorname{tg}\frac{x-y}{2}=\operatorname{tg}\frac{A}{2}\operatorname{tg}\frac{B+C}{6}\operatorname{tg}\frac{C-B}{6}$$

C. V. Costăchescu

3509. — Dintr-o bandă de fier cu lățimea de 100 mm trebuie scoase șaibe rotunde de 88 mm în diametru. Cum trebuie decupate șaibele pentru a obține minimum de material inutilizabil?

T. Roman

3510. — Fie O_1, O_2 două puncte oarecare în interiorul triunghiului ABC, iar A_1, B_1, C_1; A_2, B_2, C_2 proiecțiile punctelor O_1 și O_2 respectiv pe laturile BC, CA, AB. Dacă notăm $A_1A_2 = p_a$: $B_1B_2 = p_b$ $C_1C_2 = p_c$ să se arate că

$$ap_a+bp_b+cp_c=0$$

(Vezi problemele 1908, 2546, 3049).

E. E. Rădescu, Focșani

3511. — Fie $ABCD$ un trapez oarecare. Să notăm cu E mijlocul bazei mari DC și cu F mijlocul bazei mici AB. Paralela la diagonalele AC care trece prin E taie pe BC și BD respectiv în N și G, iar paralela la diagonala BD care trece prin E taie prin AC și AD respectiv în H și M. Să se arate că punctele G și H sînt pe laturile triunghiului FMN.

Lambă Stelian

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI*)

E: 1273. — Un loc de casă dreptunghiular are lățimea de $\frac{3}{5}$ din lungime. Să se calculeze care sînt dimensiunile acestui loc dacă 12% din suprafața lui reprezintă 617,728 605 m².

I. N. Munteanu, Zăpodeni

---

*) V (E: 1280, 1281, 1282, 1286, 1289); VI (E: 1273, 1278, 1284, 1285, 1287 1290); VII (E: 1274, 1275, 1275, 1276, 1277, 1279, 1283, 1288, 1258). Se primesc soluții și de la elevii clasei a VIII-a,

E: 1274. — Dacă n este un număr oarecare întreg, să se demonstreze că $F = \frac{n+1}{2n-1}$ este o fracție ireductibilă.

Alex. Ionescu, elev Timișoara

E: 1275. — Să se determine m din sistemul:

$$x + y + z = a$$
$$x^2 + y^2 + z^2 = m^2$$
$$x^3 + y^3 + z^3 = a^3,$$

astfel că produsul xyz să fie egal cu zero.

Gh. Dobrotescu, Predeal

E: 1276. — Se consideră un triunghi ABC. Prin A se duce o dreaptă perpendiculară pe AB, prin B o dreaptă perpendiculară pe BC și prin C o dreaptă perpendiculară pe CA. Se formează astfel un triunghi $A'B'C'$. Se cere să se calculeze unghiurile triunghiului $A'B'C'$ în funcție de unghiurile triunghiului ABC.

A. I. Rus, Cluj

E: 1277. — Dacă la produsul a trei numere consecutive se adaugă numărul din mijloc, se obține cubul numărului din mijloc.

* * *

E: 1278. — Dintr-un pătrat se scot două fîșii dreptunghiulare de lățimi egale cu 15% din latura pătratului, astfel că figura rămasă este tot un pătrat. Se mai știe că fîșia cea mai lungă are cu 81 m² mai mult decît cealaltă fîșie. Care sînt laturile celor două pătrate.

C. I.-Ț.

E: 1279. — Tensiunea curentului la Oradea în trecut, era de 150 volți și în curînd va fi transformată în 220 volți. Pentru a folosi sîrma din reșouri, cineva a propus ca două sîrme să fie legate în serie și așezate într-un singur reșou. Astfel puterea reșoului nou va fi egală aproximativ cu puterea reșoului vechi.

Să se afle exact cît va fi puterea reșoului astfel obținut, dacă puterea unui reșou vechi este de 450 wați.

(Cl. VII O.M.M.F., 1958, Oradea)

E: 1280. — Doi drumeți pleacă din orașul A spre orașul B situat la $27\frac{1}{2}$ km unul de altul, unul cu viteza de $3\frac{1}{8}$ km, iar al doilea cu $3\frac{3}{4}$ km. Să se afle:

1. La ce distanță vor fi unul față de altul peste 3 ore și 12 min;
2. Dacă cei doi drumeți merg unul către altul plecînd unul din orașul A și celălalt din orașul B să se afle;

a) la ce distanță vor fi unul față de altul peste 3 ore 24 min.

b) după cîte ore de la plecarea lor din A și B se vor întîlni și la ce distanță va fi fiecare de orașul din care au plecat.

(Cl. V O.M.M.F., 1958, Orașul Stalin)

E: 1281. — Să se împartă 100 lei la trei persoane astfel ca primii doi să aibă împreună 72 lei, iar ultimii doi să aibă împreună 59 lei.

(Cl. V O.M.M.F., 1958, Orașul Stalin)

E: 1282. — Să se efectueze:

$$E = 0{,}375 + 3\frac{2}{5} : \frac{34}{35} - 0{,}25 + \frac{0{,}8 : \left(\frac{4}{5} \cdot 1{,}24\right)}{\frac{64-4}{100}} - \left(36 - \frac{71}{2}\right) 3$$

(Cl. V O.M.M.F., 1958, Orașul Stalin)

E: 1283. — Dacă există relația: $\frac{ab}{cd} = \frac{a+b}{c+d}$, atunci există și relația:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^2 + \left(\frac{c}{d}\right)^2 = \frac{a-c}{b-d}\left(\frac{b-c}{a-d} + \frac{a-d}{b-c}\right)$$

O. Nanu, elev, Iași

E: 1284. — Să se afle care a fost prețul unui costum de haine înainte de cele două reduceri, dacă prima reducere, din martie, a fost de 5%, iar după a doua reducere de 15%, din decembrie, prețul costumului devine 484,5 lei?

B. I. Baieră

E: 1285. — Să se transforme:

a) fracția 0,002 431 din baza 7 în fracția ordinară cu baza 10;

b) de asemenea, fracția 0,0112 cu baza 6 în număr cu baza 4.

B. I. Baieră

E: 1286. — Pentru a construi un bazin al unei fabrici, au fost angajați 54 muncitori care lucrînd cîte $6\frac{2}{3}$ ore pe zi au executat în 11 zile 0,3 (6) dintr-o lucrare. Cîți muncitori mai trebuie angajați pentru ca lucrînd împreună cu cei dintîi cîte 6 ore zilnic, să poată termina în 15 zile restul lucrării.

* * *

E: 1287. — 15 muncitori din prima echipă pot să construiască un zid în 18 zile; 20 muncitori din echipa a doua pot să-l construiască în 12 zile, iar 30 muncitori din echipa a treia, pot să-l construiască în atîtea zile în cîte l-ar fi construit 3 muncitori din prima și 24 de muncitori din a doua lucrînd împreună. Pentru construcția acestui zid au fost aduși 12 muncitori din prima echipă, 16 muncitori din a doua și 15 din a treia, care au sfîrșit împreună lucrarea. Pentru această muncă li s-a plătit o anumită sumă, care fiind depusă la Casa de Economii cu 5% pe an, s-a transformat peste 2 ani în 5362,60 lei.

1) Cîte zile a durat construcția zidului?

2) Ce sumă de bani a primit un muncitor din fiecare echipă?

E: 1288. — Un colectivist are în curtea sa: găini, gîște și curci, în total 39 păsări. Găinile erau de două ori mai multe decît curcile și cu 6 mai multe decît gîștele. Să se afle:

a) cîte găini, gîște și curci avea colectivistul, dacă gîștele erau de 3 ori mai multe decît curcile?

b) cît la sută reprezintă fiecare fel de păsări din suma celorlalte două?

Val. Chiriac, elev, Păunești

E: 1289. — Două butoaie au împreună 27 litri vin care costă 276 lei; $\frac{5}{8}$ litri din primul butoi costă tot atît cît $\frac{7}{9}$ litri din al doilea butoi. Dacă din primul butoi s-ar turna în al doilea 1,5 litri, atunci în ambele butoaie ar fi aceiași cantitate de vin. Cît costă un litru de vin din fiecare butoi?

* * *

E: 1290. — Dacă umplem un vas cu apă, presiunea exercitată pe fundul vasului este de 2 000 gf/cm². Umplînd același vas cu ulei, presiunea exercitată pe fundul vasului este de 1 600 gf/cm². Se cere:

a) greutatea specifică a uleiului; b) greutatea apei și a uleiului din vas știind că ele au împreună 5 400 gf; c) volumul vasului.

C. Necșoiu

E: 1258*. — Se dau două cercuri tangente interioare de centre O_1 și O_2 și de raze R_1 și R_2 respectiv. Notăm cu O centrul unui cerc cuprins între cele două cercuri date și tangent acestora. Să se arate că $OO_1 + OO_2 = R_1 + R_2$ (Enunț rectificat).

Aurora Danielache

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

Evidențiați

Pînă la 1 septembrie 1958 s-au mai evidențiat următorii rezolvitori de probleme:

Gheorghe A. Cezar (cl. 10 ș.m. 1 Buzău), *Tirtan Gabriel* (abs. Găești), *Ixariu I. Liviu* (cl. XI Găești), *Motoargă Dumitru* (cl. XI lic. mil. Breaza), *Popescu Paul* (student Fac. Electronică București), *Baltac Vasile* (student Timișoara), *Rădescu E. Eugen* (cl. X. ș.m. 1 Focșani), *Popescu M. Cristian* (cl. IX Giurgiu), *Ioniță Neagu* (cl. X Găești), *Drăgan Petre* (cl. X. Giurgiu), *Dincă Georgel* (cl. X ș.m. 1 Caracal), *Drăgănescu Cornel* (cl. X ș.m. 1 Cîmpina), *Badea Const.* (cl. VIII Moreni), *Oproiu I. Vasile* (cl. X Pucioasa), *Marinescu Dan* (cl. IX R. Vîlcea), *Nicolăiasa Vasile* (cl. XI Roman), *Pop Ioan* (cl. X ș.m. 1 Suceava), *Osinceanu Dan* (abs. Slatina), *Șaganai Nusfet* (student Mecanică București), *Florescu Mircea* (student București), *Deutsch Herbert* (abs. Rădăuți), *Toma Corneliu* (cl. XI ș.m. 1 Timișoara), *Manea G. Constantin* (cl. IX Pucioasa), *Dabu Răzvan* (cl. VIII Tg. Neamț), *Precupanu V. Teodor* (Fac. Matem. Iași), *Nicolescu A. Basarab* (cl. X ș.m. 1 Ploești), *Tudorof Dumitru* (abs. Constanța), *Mirlogeanu Florea* (cl. X Giurgiu), *Popescu Radu* (cl. X Giurgiu), *Vișinescu Mihai* (cl. X Giurgiu), *Truică Marin* (cl. XI Corabia), *Profirescu Marcel* (cl. X Giurgiu), *Lupu Dumitru* (Fac. matem. Iași), *Pop Corneliu* (cl. XI Oradea), *Costea Ghorghe* (cl. X ș.m. 1 Ploești, *Gheorghiță Mariana* (Fac. matem. București), *Țițaru Ion*, (cl. XI ș.m. 1 Bacău), *Vrăjitoru Mihai* (cl. XI Aiud), *Ilioi C. Constantin* (cl. X Roman), *Anițescu Nicolae* (cl. X ș.m. 2 Tg. Jiu), *Tudorache Ștefan* (abs. Găești), *Lupan Mircea* (cl. XI ș.m. 1 Bucu-

rești), *Drăgoi N. Valeriu* (cl. XI Călărași), *Savin Alexandru* (cl. VIII Cîmpulung Muscel), *Rădulescu G. M.* (cl. IX ș.m. 2 Constanța), *Mira I. Nicolae* (cl. VIII ș.m. 18 București), *Taga Mihail* (cl. X ș.m. 1 Ploești), *Barbu Viorel* (cl. X ș.m. 3 Iași), *Brișcă Virgil* (cl. XI Giurgiu), *Demșoreanu Bratus* (cl. XI ș.m. 1 Arad), *Sîrbu Mihai* (cl. XI ș.m. 1 Bacău), *Vîrgolici Virgil* (student București), *Ciobanu Victor* (abs. București), *Căzănescu Virgil* (cl. VIII ș.m. 1 București), *Iordănescu Șerban* (cl. IX ș.m. 1 București), *Nanu G. Octavian* (cl. XI ș.m. 3 Iași), *Azola Giovani* (cl. IX Oțelul Roșu), *Lupaș Laurențiu* (cl. IX ș.m. 1 București), *Mavromatis Euripide* (cl. VIII ș.m. 17 București), *Mavromatis Alexandru* cl. VIII ș.m. 17 București), *Barany Zoltai* (cl. X ș.m. 2 Caransebeș), *Mitran Ovidiu* (cl. X ș.m. 2 Caransebeș), *Cîrnu Mircea* (cl. XI ș.m. 3 Tîrgoviște), *Banu Cornel* (cl. X Pucioasa), *Burghelea Dan* (cl. XI R. Vîlcea), *Isbășescu Mircea* (cl. IX ș.m. 1 București), *Palaghiță I. Iordache* (cl. XI ș.m. 1 Cîmpina), *Mihail M. G.* (abs. Craiova), *Peicuț Ion* (cl. XI Făget, Timișoara), *Mărginescu G. Constantin* (abs. Tg. Jiu), *Nicolescu G. Lucian* (cl. X ș.m. 3 Tîrgoviște), *Metoni I. G.* (cl. X Turnu Măgurele), *Negru Vasile* (cl. IX ș.m. 3 Ploești), *Rizescu Ilie* (cl. X Roșiorii de Vede), *Ionescu Alexandru* (cl. XI ș.m. 1 Timișoara), *Grecu Anton* (absolvent Roșiorii de Vede), *Dobrișan Mariana* (abs. ș.m. 3 Ploești), *Grozescu Radu* (cl. IX lic. mil. Breaza), *Bușilă Ioana* (abs. București), *Munteanu Ionel* (cl. XI Lugoj), *Tufană Constantin* (cl. XI Lugoj, *Șchiop Alexandru* (cl. XI Oradea), *Scarlat Nicolae* (cl. IX ș.m. 3 Pitești), *Bănică Dan* (cl. XI ș.m. 13 București), *Tănase Mihai* (cl. VIII ș.m. 2 Cîmpina), *Barbu G. Emil* (abs. Drăgășani), *Gireș I. Viorel* (cl. XI ș.m. 1 Focșani), *Riță Teofil* (cl. XI ș.m. 5 Timișoara), *Visler Nervart* (cl. X Satu Mare), *Sulugiuc Silvia* (cl. XI Tecuci), *Costinescu Anca* (Fac. matem. Iași), *Voja Nicolae* (cl. XI Lugoj), *Paraschivoiu G. Ion* (cl. VIII Moreni), *Ioniță Theodor* (student Orașul Stalin), *Ciochină Constantin* (cl. XI ș.m. 1 Ploești), *Teodorescu Mariana* (cl. X ș.m. 2 București), *Olteanu S. Victor* (cl. IX ș.m. 17 București), *Ianuș Stere* (abs. Constanța), *Pantelimon Anton* (cl. VIII ș.m. 1 Focșani), *Vlădoiu G. Ion* (an II auto-Craiova), *Toma I. Constantin* (cl. X Giurgiu), *Munteanu Valeriu* (cl. X ș.m. 1 Focșani), *Puflea I. Nelu* (cl. VIII Giurgiu), *Nanu Rodica* (cl. X ș.m. 2 Pitești), *Ene P. Dumitru* (cl. IX ș.m. 1 Ploești), *Mazolski L. Constantin* (abs. Pitești), *Gruian Ștefan* (abs. Alba Iulia), *Riviu Alexandru* (cl. X ș.m.1 Arad), *Răscanu Radu* (cl. IX ș.m. 1 București), *Stănescu Ion* (cl. X ș.m. 1 București), *Marcu Doina* (cl. XI ș.m. 3 Brăila).

In cursul lunii august 1958 s-au primit cel puțin cîte zece soluții bune la problemele propuse în G.M.F. seria B numerele 4—7/1958, după cum urmează:

AGNITA. *Școala medie.* Cl. X. Avram Valeriu (3063, 82, 84, 86, 91, 94—98, 104, 106, 109, 110, 122, 125, 145, 187). Cl. XI. Rusu Constantin (3109, 15, 16, 22, 30, 31, 33, 51, 97, 99, 200, 202, 205, 210).

ALBA IULIA. *Ș.m. 2 „Mihai Viteazu".* Cl. X. Trifu Mircea (3006, 09, 11—14, 16, 21, 22, 32, 34, 43, 57). *Abs. Gruian Ștefan* (3061, 62, 64, 68, 86, 98, 107, 130, 142, 83, 90, 91, 97, 208—210, 212, 214—216, 221, 227, 229, 236, 241, 243, 244, 46—48, 50, 53, 54, P).

ALEXANDRIA. *Ș. m.* Cl. VIII. Oprescu Ana (E: 1156, 78; 3120—23, 30, 31, 49, 51, 62, 87, 88, 209, 302), Enache Claudia (3099, 104, 08, 24, 25, 36, 62, 227; E: 1095, 97).

AIUD. Cl. XI. *Vrăjitoru Mihai* (3044, 64, 74, 88, 99, 107, 14, 15, 24, 43, 54, 75, 81, 82, 87, 89—204, 06, 207—10, 12, 14—19, 21, 27—29, 36, 39—43, 46—50, 52—54, 56, 57).

ANINA (Timișoara) Ș.m. Cl. X. Damian Dumitru (3109, 15, 16, 20—22, 25, 27—29, 31, 38, 42, 51). Cl. XI. Gaudier Gheorghe (3115, 19, 20, 22, 25, 28, 30, 31, 33, 34, 38, 42), Iacob I. Voia (3107—10, 13, 15, 18—20, 22, 25, 27—31, 33—36, 38, 42, 48, 51, 60, 62, P).

ARAD. *Ș.m. „Ion Slavici".* Cl. VIII. Ciurea Sorin (E: 1133—35, 38, 41, 42, 46, 47, 50, 59), Israel Iosif (3130, 32, 33, 41, 97—99, 208, 09, E: 1121—27, 29—31, 33, 35, 36, 38, 40—42,45—48, 50—58), Popescu A. Dorel (3102, 04, 201, 43, E: 1138, 42, 46—48, 50, 51, 56). Cl. X. Bernath Robert (3107, 09, 10, 11, 14—16, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33—35, 42, 48, 49, 51, 62, 72, 75, 84), Beștea Cătălin (3107, 09, 10, 15, 16, 19—23, 25, 27, 28). Cl. X. Blidaru Cornel (3122, 25, 30—35, 37), Demșa Dan (3107, 09, 10, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 28, 31, 33, 34, 38, 42, 62), Nadiu Șt. Gheorghe (2109, 19, 31, 32, 34, 38, 42, 48, 49, 51, 3200, 02, 10, 16), *Riviu Alexandru* (3107, 09—20, 22—25, 27—35, 38, 39, 43, 44, 46—49, 51, 52, 62, 67, 81, 84), Savin Alexandru (3108, 09—13, 15, 24, 27, 28, 34, 35, 37, 42, 43, 45, 49, 51, 62, 72, 84, 86), Savin Viorel (3079, 80, 82, 84, 86, 87, 89, 93, 94, 96, 97, 100—03. Cl. XI. *Demșoreanu Brutus* (3006, 07, 09, 11—13, 15, 21—25, 29, 34, 107, 09, 10, 13, 15, 16, 18—20, 22—35, 37, 42—49, 51). Abs. Barsony Andrei (3101, 07, 09—12, 15, 16, 18—20, 22, 25, 28, 87, 90, 95, 202).

Ș.m. 2. Cl. XIII. Baltă Florica (E: 1114—16, 24, 26, 29, 30; 3120, 22, 25, 30, 49). Cl. X. Tănase O. Despina (3110, 20, 25, 30, 31, 35, 48, 51, 62, 91, 97, 98, 201, 03, 08, 09, 49). Cl. XI. Ghișa Rodica (3006—12, 14—18, 20, 21, 25, 32, 39, 74, 84, 86, 87,

93, 94, 96—98, 3101—03, Abs. Bupte Doina (3107, 09, 10, 13, 15, 18, 20, 20, 22, 30—36, 38, 41, 42, 62, 87—91, 97, 99, 200—03, 05, 07—10).

BACĂU. *Şcoala de 7 ani Păuneşti.* Cl. VI. Berbece Dumitru (3132, 141, E: 1135, 41, 50, 51, 53, 54, 56), Moise Neculai (3133—35, 44, 49, 96, 201, E: 1141, 42, 50, 51, 53—55, 78), Novac I. Virginia (3070, 125, 88, E: 1114, 29, 50, 51, 53, 54, 58), Vasilache Maria (3188, 96, 98, E: 1133—35, 41, 48—56, 58). Cl. VII. Chiriac Gh. Valeriu (3122, 97—99, 208—10, E: 1141—44, 47, 50, 51, 58), Dodu I. Virginia (E: 1100, 33, 35, 50, 51, 53—56), Şerbănescu Gh. Const. (E: 1130, 33, 35, 41, 50—54).

Şcoala medie din Adjud. Cl. VII. Bogeu Ion (3131, 32, 35, E: 1114, 16, 20, 23, 25, 26, 30). Cl. VIII. Drăgănuţă Constantin (P). Cl. IX. Apostol Vasile 3086, 95, 97, 99, 102, 04, 05, 07, 22, 23, 25, 30—34, 37, 80, 87, 89, 200, 01, 10, 27), Cl. X. Gurămultă V. Ion (3006, 09, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 27, 31, 39, 42, 45, 46, 54, 57, P).

Ş.m. 1 Bacău. Cl. VIII. Koeltzer Eugen (3120, 22, 30, 33—35, 43, 49, 51, E: 1126, 27, 29, 30), Potoroagă Eglapie (3100, 20, 23, 30—35, 41, 51, 58, E: 1112, 14—17, 19, 20, 23, 26, 27, 29, 30). Cl. X. Grigoraş V. (3145, 46, 49, 51, 55, 6—62, 65, 68, 70, 74—76, 82—84, 87—203, 07—09, 05, P). Cl. XI. *Sirbu Mihai* (3061, 64, 66, 69, 71, 82—86, 90—117, 19, 20, 22, 23, 25, 27—34, 36—38, 107, 19—13, 15—23, 25—38, 42, 44, 51, 60, 45, 48, 49, 51, 62). *Ţitaru Ion* (3063, 74, 84, 65, 75, 82, 89, 90—99, 201—03, 07—09, 16, 21, 27, 41). Cl. X. Alexandrescu Gheorghe (3109, 22, 25, 27—29, 31, 32, 35, 37, 89—91, 95, 97, 98, 202, 03, 05, 10, 27, 41, 43), Ioniţescu Sorin (3017, 36, 69, 74, 83, 84, 86, 93—98, 100, 02—04, 06, 13, 15—20, 22, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 42, 49, 51, 62).

BABADAG (Constanţa). Ş.m. XI. Ghencea Adrian (3006, 11, 17, 21, 22, 24, 25, 34, 42, 57).

BALCEŞTI (Piteşti). Ivănescu Ion (3009, 11, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 26, 46, 97, 104, 20, 23, 25, 30—34, 36, 40, 41, 49, 51, 55, 58, 62, 67, 71).

BALŞ (Craiova). Ş.m. Cl. VIII. Mateescu Elena (E: 3120—22, 62, E: 1121, 23, 24, 25, 26, 29, 30); cl. XI. Gruia Stoenică (3086, 93—96, 98, 100, 06, 10, 12, 20, 22, 28, 42, 87, 97 202, 03, 08, 10).

BAIA-MARE. Cl. IX. Moisă Atanasie (3110, 20, 22, 23, 25, 30—33, 35, 62, 97, 98, 208). Cl. X. Bota Zenoviu (3120, 25, 33, 34, 37, 144, 48, 49, 51, 57, 68, 87, 95, 3296, 98), Racolţa Mihai (3007, 10, 42, 72, 74, 80, 82, 84, 96, 93—98, 100, 10, 15, 16, 20, 22, 25, 27, 28, 29, 33, 35, 38, 42, 90, 93—95, 97, 205, 42)

BAIA DE ARIEŞ (Cluj). Ş.m. Cl. VIII. Totolici Gabriel (E: 1144, 46, 47, 56; 3189, 201, 08, 17, 49).

BEIUŞ (Oradea). Ş.m. 1. Cl. IX. Bodeanu Corneliu (3097, 102, 123, 125, 131, 36, 37, 49, 62, 80, 208, 09).

BISTRIŢA (Cluj). Abs. Verveagă Teodor (3072, 79, 82—84, 96, 90, 93—98, 100, 02, 04, 06).

BIRLAD Ş.m. 2. Cl. IX. Arghirescu Doina (3006, 09, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 39, 42, 46, 47, 55, 57, 62, 68, 71, 82, 83, 86, 95, 97, 99, 100, 02, 04, 05), Hamzu Nausica (3006, 11, 16, 17, 21, 24, 26, 27, 39, 42), Popescu Gheorghe (3062, 67, 68, 71, 73, 82, 86, 91, 95, 97, 99, 100, 02, 04). Cl. X. Avădanei Lucia (3006, 09, 11—14, 16, 17, 21, 34, 47, 57), Năstăsescu Elena (3006, 09, 11—13, 17, 19, 21, 23, 34, 47, 57). Cl. XI. Nargand Hilda (3011—17, 21, 25, 29, 32, 34, 47, 57), Toporaş Maria (3006, 09, 11—13, 17, 21, 23, 34, 47, 57, 84).

Ş.m. 1. Cl. VIII Mateescu Liliana (3119, 30—33, 38, E: 1121, 22—24, 26, 27, 29), Năstăsescu Nic. (3120, 22, 30—37, 61, 397, E: 1123, 26, 50, 56, 64, 66, 68, 71, 76).

BRĂILA. Ş.m. 1. Cl. VIII. *seral.* Mihai I. Aurică (3286, E: 1135, 37, 42, 46, 50, 51, 56, 64, 66). Cl. VIII. Danciu Iulian (3006, 20—23, 25, 131, 32, 38, E: 1094, 96, 98—102, 07, 14, 17, 21). Cl. XI. Podeanu Magda (3006, 10, 11, 16, 21, 29, 93, 94, 106, 24).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Andraş Traian (3120—23, 25, 31, 37, 62, 87, 89, P; E: 1114—16, 20, 21, 23, 24, 29, 33—36, 42, 46, 47, 50, 51, 56). Abs. Toma V. Ion (3010, 51, 54, 90—92, 105, 88, 89, 99, 200, 01—03, 05, 07—10, 22).

Ş.m. 3. Cl. XI. Marcu Doina (3063, 64, 83, 89, 96, 98, 100, 116, 28, 29, 32, 41, 87, 90, 200, 02, 03, 05, 07, 09, 10, 13, 16, 19, 47, 48, 57, 63, 76, 83, 98—300, 02, 05, 07, 08), Tănăsescu Cătălina (3006, 17, 21, 25, 29, 34, 39, 57, 86, 93, 94, 106, 10, 21, 25, 30, 31, 33, 35, 41, 42).

BREAZA. *Liceul militar „D. Cantemir".* Cl. IX. *Grozescu Radu* (3120, 22—26, 30—37, 42—44, 47—49, 51, 87, 89—93, 95—99, 201—05, 08, 09, 11 12, 16, 17, 19), Marineanu Tiberiu (3086, 93, 95, 100, 110, 120, 22, 24, 25, 42, 56, 62, 75). Cl. XI. *Motoargă Dumitru* (3008, 27, 31, 42, 46, 47, 53, 55, 56, 58, 59, 63, 65, 66, 68, 69, 71—74, 79, 82, 84—87, 90, 93—95, 97—100, 04, 06, 07, 09—13, 15—20, 21, 23—25, 27—52, 56, 60—63, 65, 70, 74, 75, 83, 84, 87—205, 07—10, 12, 15—17, 19, 21, 22, 27, 29, 34, 36, 39, 41, 43, 46—48, 52, 57, P).

BOLINTINUL DE VALE (Bucureşti). Cl. VII. Constantinescu A. Dumitru (E: 1126, 30, 64, 66, 74, P); Cl. VIII. Ghiţă R. Tudor (3085, 137, 49, 209, 31, 57, E: 1120, 24, 33—35, 40, 42, 46, 47, 50, 51, 54, 61, 64.

66, 74, 78), Nistor Constantin (3122 30, 33, 35, 37, E: 1096, 99, 97, 111, 14, 26, 33, 52, 60), Radu V. Niculae (3120, 22, 23, 62. E: 1126, 29, 60, 64, 66). Cl. XI. Constantinescu A. Laurențiu (3115, 34, 38, 263, 96, 99, 300, 04, 05, 07—09), Răduță Apolodor (3010, 15, 18, 29, 50, 82, 93, 94, 142, 65, 87, 89—92, 95—200, 03, 08, 10, 21, 27, 41, 43—45, P.). Abs. Alexandru St. Titu (3060, 119, 23, 44, 48, 86—88, 90, 95, 97, 98, 200, 01—03, 05, 08—10, 14, 19, 38, 43, 47, 50, 53, 57).

BUCUREȘTI. *Studenți. Șaganai Nusfet* (Facultatea mecanică) (3069, 71, 74, 76, 82, 86, 90—100, 02—21, 23—25, 27, 31, 33, 34, 36—40, 42, 46, 49—51, 55, 60, 62, 75, 84, 87—90, 93, 95—97, 200—03, 05—10, 14, 19, 21, 27, 29, 33, 42, 51, 53, P). Demayo Adriana (Fac. FizMatem.) (3093, 94, 107, 09, 15, 16, 20—25, 28, 30, 34, 35, 36, 39, 40, 62, 259, 70, 80, 304, 07, 84, 86, 94, 97, 98, 99), *Florescu Mircea* (P, 3063, 66, 71, 72, 74, 82, 84—86, 90, 93—100, 02, 03—07, 09, 11, 16, 20, 23—25, 27, 28, 30—40, 42, 46, 49—51, 62, 70, 74, 75, 84, 87—91, 96—99, 201—03, 05, 08—10, 17, 21, 27, 29, 36, 40, 41, 43, 60, 63, 70, 72, 73, 80—83, 85, 86, 88, 90, 94, 95—310), *Gheorghiță Mariana* (Facul. Matem.) (3013, 14, 18, 39, 71, 72, 74, 76, 82, 95, 97, 106, 07, 09, 10, 12, 15, 16, 19—22, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 36, 37, 39, 40, 42, 46, 49, 61, 60, 62, 63, 69, 70, 72, 74, 75, 88—92, 95—98, 201—03, 08—10, 16, 17, 21, 27, 29, 36, 40, 43, 70, 72, 73, 81, 82, 86, 90, 91, 94—99, 301, 03—05), *Popescu Paul* (Facult. Electronică) 29,54, 83, 84, 99, 3001—03, 05—10, 12—15, 17—27, 29, 31, 32, 34, 35, 39, 42, 43, 47, 49, 50, 51, 54, 55—57, 59—60, 62—66, 69, 71, 72, 74, 75, 79, 82—86 89, 100, 02, 04—07, 09, 10, 12—14, 16—20, 22—25, 27—52, 54—56, 60—62, 64, 68, 70, 75, 79, 81—84, P), *Virgolici Virgil* (Facult. Instalații) (3146, 3258—68, 70, 72—76, 78, 280—310).

Absolvenți: Anghel Claudia (3063, 71, 74, 82, 86, 87, 83—97, 102, 09, 10, 18, 20, 22, 23, 25, 34, 46, 51, 92). Bușilă Ioana (3062, 63, 66, 69, 72, 91—93, 95—103, 05—07, 09, 12, 16—18, 19, 43—51, 56, 60—62, 81—83, 257), *Ciobanu Victor* (3006, 08—10, 12—16, 18—21, 23, 25—29, 31, 34, 42, 43, 47, 49, 50, 51, 55—57, 59, 62, 66, 69, 71, 73, 74, 82, 84—93, 95—106), Harmata Mihai (3062—64, 70, 71, 74, 79, 83, 84, 87, 88, 90—93, 96—105), Ionescu Iuliana (3062, 66, 69, 71, 74, 79, 82—84, 96, 91—100, 102—106, Petrescu A. Alex. (3107, 09, 10, 20, 22, 24, 25, 27, 31, 33, 34, 36, 38, 44, 48, 49, 51, 62), Pildner Rudolf (3130—34, 42, 46, 47, 49, 51), Popa Nestor (3118, 30, 96, 200, 08, 09, 23, 28, 59, 61, 65, 66, 70—71, 78, 81—83, 86, 90, 91, 94, 96—304, 06—08), Popovici Aurel (3006, 09, 12, 13, 17, 21, 39, 57), Simion Gh. (3187—89, 91, 94—203, 05, 07—10, 12, 14), Vodă Mihai (3013, 22, 50, 74, 107, 10, 20, 22, 23, 25, 35, 36, 42, 46, 51, 62, 87, 89—92, 97, 203, 05, 10, 14, 17, 19, 21, 27, 43, 46—48).

Ș.m. 1 „N. Bălcescu". Cl. VI. Berman Liviu (E: 1133, 35, 38, 41, 42, 44, 46, 47, 51—54). Grigorescu Șerban (P, E: 1133, 35, 38, 44—47, 53—55). Cl. VIII. *Căzănescu Virgil* (3006, 17, 39, 62, 100, 20—23, 25, 30, 31, 33—35, 37, 41, 43, 47, 49,, 50, 51, 62, 87—89, 97—99, 201, 09, 11, 15, 17—19, 47, E: 1095, 96, 98, 100—04, 07, 08, 14—16, 20, 26, 28—30). Rațiu Sebastian (3122, 23, 31, 49, 51, 87, 243, E: 1121, 23—25, 29, 46). Cl. IX. Ghelmeziu Nicolae (3086, 95, 97, 102, 110, 20, 22—25, 30, 31, 33, 35—38, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 52). *Isbășescu Mircea* (3009, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 26, 27, 29, 31 39, 42, 47, 51, 55, 57, 59, 62, 69, 70, 71, 73, 84—86, 91, 93, 95, 97, 98, 100, 02, 04—08, 10, 18, 20, 22—26, 43, 44, 46), *Iordănescu Șerban* (3085, 86, 91, 95, 97, 100, 04, 08, 10, 20, 22—26, 30—37, 41, 44, 47—49, 51, 58, 62, 81, 84, 86—90, 97—99, 201, 03, 04, 08, 10, 20, 22—26, 30—37, 41, 44, 47—49, 51, 58, 62, 81, 84, 86—90, 97—99, 201, 03, 04, 08, 09, 12, 15, 43), *Lupaș Laurențiu* (P. 3187—92, 96—205, 09, 10, 17, 19, 21, 27, 28, 29, 36, 41, 43, 47, 63, 69, 71, 81—84, 86, 88, 90, 95—99, 301, 02, 04—06, 98), Rădăceanu Eduard (3268, 86, 88, 91, 95—99, 300, 05, 07), *Rășcanu Radu* (3065, 72, 84, 85, 107, 09, 16, 26, 27, 64, 65, 75, 90, 91, 92, 96, 98, 99, 203, 08, 09, 16, 22, 23, 27, 28, 29, 41, 42, 60, 65, 70, 72, 81, 83, 84, 86, 288, 90, 97—300, 02—05, 07, P), Petrescu Lucian (3130—36, 44, 47, 87, 89, 90). Cl. X. Grozăvescu Călălitn (2918, 32, 33, 35, 36, 51, 56, 70, 3006—26, 29), Nicolescu Miron (3107, 10, 12, 15, 16, 20—23, 25, 27, 28, 30—36, 42, 43, 51), Stănescu Ion (3074, 82, 83, 86, 93—98, 100, 106, 09, 10, 17, 22, 23, 30—36, 38, 41, 42, 75, 87, 90, 97, 98, 200, 02, 03, 05, 07—10, 43, 44). Cl. XI. Ionescu Dan (3062—64, 66, 69, 71, 72, 74, 79, 82—86, 88—106), *Lupan Mircea* (2956, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 68, 69, 71, 76, 78, 83, 86, 87, 89, 91, 92, 94, 95, 3001, 06, 07, 12—15, 17, 19, 21—24, 26, 27, 29, 31, 32, 34, 39, 40, 43, 47, 50, 54, 56, 57, 66, 71, 72, 74, 80, 83, 86, 93—95, 97, 3098, 100—02, 04, 06), Radeș Mircea (3062—66, 69, 71, 72, 74, 79, 83—87, 90, 91, 93—104, 06).

Ș.m. 2. Cl. X. *Teodorescu Mariana* (3020, 24, 26, 29, 31, 38, 50, 51, 55, 57, 69, 80, 83, 86, 93, 97, 100, 02, 04, 187, 89, 90—92, 96—201, 03, 07—10, 12, 16).

Ș.m. 4 „Aurel Vlaicu", Cl. IX. Cojocaru H. Paul (3011, 120, 35, 41, 87, 89, 97—99, 208—10, 21). Cl. X. Rădulescu Marin (3006, 11, 13—17, 19, 21, 22, 24—26, 32, 42, 50, 51, 57). Cl. XI. Bădeliță Tr. Luminița (3082, 84, 97, 99, 119, 23, 36, 37, 71, 263, 65, 95—302, 04, 05, 08).

Ş.m. 7 „Ion Luca Caragiale". Cl. IX. Mazilu Ştefania (3187—89, 97, 202, 05, 43, 84, 86, 99), Niculescu I. Dan (3006, 16, 120, 130, 31, 33, 34, 49, 51, 62, P).Cl. X. Dumitrescu Maria (3061, 62, 71, 86, 91, 95, 97, 99, 100, 02, 04, 05), Niţu P. Elena (3006, 09, 11, 17, 21, 26, 97, 104, 25, 30, 32—35, 44, 48, 81, 87, 90, 98, 208, 09, 68).

Ş.m. 8. Cl. IX. Soceanu V. Alexandru (3016, 26, 82, 85, 86, 95, 100, 22, 25).

Ş.m. 10. Cl. VII. Marinescu E. Emil (E: 1109, 11, 13—15, 17, 26—30). Cl. VIII. Alterescu Ivonne (3120—23, 30—34, 37, 41, 43, 49, 51, 62, E: 1121—27, 29). Cl. IX. Bărbulescu Lucia (3110, 20, 22, 23, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 44, 47, 49, 51, 52, 62, 81, 87—92, 96—98, 201, 298, 12, 14, 16, 17, 38, 43), Brăileanu Ioana (3120, 23, 25, 30, 36, 37, 62, 89, 90, 92, 97, 310). Butucea Ecaterina (3095, 97, 108, 120, 23—26, 30, 35, 36, 89, 91, 92, 96, 97, 209, 43, 96, 98, 302, 03, 05), Ionescu Rodica (3110, 33, 34, 87, 89, 90, 92, 97—99, 201, 27), Marini Ileana (3274, 86—88, 95, 96, 98, 305, E: 1160, 78), Melitescu Luminiţa (3097, 83, 82, 86, 104, 02, 100, 162, 197, 221, P), Predoescu Ioana (3130, 200, 08, 09, 297, 302, E: 1159, 63, 64, 66, 68, 74, 79). Cl. X. Predoescu Marieta (3110, 22, 87, 88, 91, 97, 98, 200, 09, 63, 68, 96—98, 302, 05), Pîrîu Mariana (3107, 09, 18, 19, 27, 28, 42, 45, 95, 96, 213, 21, 81, 300, 01), Pfeifer Elena (3071, 86, 91, 93, 94, 104, 06, 09, 10, 19, 25, 28—31, 33, 36, 42, 62, 95, 229). Cl. XI. Marica Mariana (3187, 88, 95—202, 05, 08—10, 21, 29, 39, 47, 52—54).

Ş.m. 11 „Dimitrie Cantemir". Cl. VIII. Antoniu I. Andrei (E: 1120—22, 25, 27, 30, 37, 38, 42, 46, 47, 50, 51, 53, 56), Gianni Emanuel (E: 1121—27 29—31, 33, 35, 38, 41, 46, 47, 50). Cl. IX. Iorgulescu M. Mihai (3198, 209, 81, 88, 91, 95—99, 302, 03), Melencovici Viorel Cornel (3061, 97, 100, 04, 05, 36, 41, 44, 48, 58, 87—92, 97—99, 209, 17, 27, 43, P), Stoicescu Cristian (3062, 97, 105, 20, 25, 41, 44, 46—48, 50, 51, 62, 83, 90, 257). Cl. X. Manolescu Anton (3012, 22, 28, 30, 34, 39, 57, 86, 94, 102, 07, 09, 13, 22). Cl. XI. Antoniu I. Sorin (3089, 113, 16, 19, 38, 39, 81, 88, 90, 91, 93, 95, 97—203, 05, 07, 10, 15, 16, 19, 21, 29, 40, 43, 56, 57), Georgescu Daniel (3006, 11, 12, 21, 25, 29, 32, 34, 39, 94), Mella Vittorio (3107—12, 15—17, 19, 27, 29, 36, 38, 61, 62, 73, 74), Susea Andrei (N. P. 3116, 17, 29, 31, 33, 51, 98, 200, 02, 05, 10, 21, 22, 29, 36, 43, 82, 84, 95—99).

Ş.m. 12. Cl. VIII. Vodă Viorel (3299, E: 160, 79), Cl. X. Dobrescu Dan (3086, 95, 100, 22—25, 30, 31, 33, 44, 49, 51, 62, 87,

Ş.m. 13 „Mihai Viteazu". Cl. V. Necula 98, 97, 219, 49). Cl. XI. Pavlu Mircea (3109, 36—38, 42, 60, 62, 63, 70, 72, 75, 84).
55, 63—67, 73, 74). Cl. X. Constantinescu Mihai (E: 1126, 30, 34, 41, 42, 50, 51, 52, Doru (3006, 10—18, 21, 22, 24, 25, 29, 31, 32, 34, 39. 43, 50, 51, 52, 57), Lazăr M. Dan 09—12, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 25, 28 30, 31, 62, 211—19, 47, 48, 56), Petcu Nicolae (3107, (3063, 80, 109, 10, 12, 15, 20, 23, 25, 27, 29, 30, 31, 33, 49, 51), Popescu Ovidiu (3071, 136, 48, 49, 51, 87, 89—92, 96—201, 03), 09, 12, 27, 33, 34, 41, 43, 44, 57, 68, 81, 95, 97, 98, 302). Cl. XI. *Bănică Dan* (3063, 69, 71, 80, 82—84, 93, 101, 03, 05, 08, 09, 12, 18, 19, 24, 28, 29, 60, 63, 71, 76, 77, 84, 87, 88, 90, 91, 93, 95—202, 08, 09, 27, 29, 36, 43), Boerescu N. Adrian (3006, 07, 10—13, 16, 21, 23, 25, 29, 34, 43, 50, 57, 74, 93, 94).

Ş.m. 14. Cl. IX. Arnăutu Elefteriu (3120, 25, 30, 31, 62, 87, 97, 203, 08, 21, 98).

Ş.m. 15. Cl. VIII. Bănică Marieta (3100, 32, 87, 89, 97—99, 208, 09, 43, E: 1131, 33, 35, 36, 41, 46, 47, 51, 56). Cl. XI. Ionescu P. Sorina (3107, 08, 12, 13, 15—22, 24, 27, 29, 42, 56, 62, 75, 84, 87, 88, 90, 95—203, 05).

Ş.m. 17 „Matei Basarab". Cl. IX. Laurescu Const. (3120, 22—25, 30—32, 34, 35, 43, 44, 47—49, 51, 62, 87, 89, 91, 97—99, 208, 08, 214, 16, 17, 19, 27, 43, 44, 57), *Olteanu Stoica Victor* (3187—90, 92, 95, 97—203, 05, 08—12, 15—17, 19, 21, 41, 43, 47, 48, 66, 67, 81, 87, 88, 95—99, 302, 03, 05, 07). Cl. VIII. Mavromatis Alexandru (3107 m, 10, 20, 22, 23, 25, 30—33, 35, 38, 62, 87—92, 96—201, 03, 08—10, 27, 28, 43, E: 1121—27, 29—31, 33—36, 38, 41—43, 45—48, 51, 52—57), Mavromatis Euripide (3107, 10, 20, 22, 23, 25, 30—33, 25, 28, 62, 87—92, 96—201, 03, 08—10, 27, 28, 43, E: 1121—27, 29—31, 33—36, 38, 41—43, 45—48, 51, 53—57). Cl. V. Mavromatis Aurica (E: 1109, 11, 12, 14, 15, 26, 27, 29, 30, 32—35, 41, 42, 43, 35, 49—51, 54, 55, 59, 64—67, 73, 74, 208, 09).

Ş.m. 18 „Mihail Eminescu". Cl. VIII. *Mira I. Nicolae* (3107—09, 20—25, 30, 31, 33—36, 42, 60—62, 74, 87—89, 91, 92, 95—99, 201—03, 05, 07—09, 21, 27, 29, 36, 41, 44), Susea Constantin (3121, 22, 98, 295, 96, E: 1123, 29, 34, 35, 47, 50). Cl. IX. Chertes Petruş (3006, 09, 11, 12, 14, 17, 19, 21, 24, 26, 42, 47, 55, 57). Cl. X. Nicolau A. Cristian (3201, 86, 95—98, 302, 05), Cl. XI. Eftimie Z. Radu (3089, 124, 41, 52, 212, 49, 60, 66, 68, 70, 73, 81—84, 86—89, 91, 93—308, N. P).

Ş.m. 19 „Ion Creangă". Cl. VIII. Anghel Adrian (3086, 120, 22, 23, 25, 34, 51, 97, E: 1114, 16, 20, 23, 26, 29, 50). Cl. X. Vasiliu Viorica (3120, 25, 30, 31, 33, 62, 87, 208, 21).

Ş.m. 20 „Gheorghe Şincai". Cl. VIII. Ganea Florin (3132, 35, 209, E: 1126—29, 45, 50, 51), Diminian Alex. (3085, 86, 100, 102, E: 1109, 11, 14—16, 19, 20). Cl. X. Bogdan Mircea (3121, 24, 25, 31, 33, 34, 51, 89, 97—99, 219), Glasberg Vladimir (3014, 15, 17—

20, 23, 24, 26, 29, 31, 43, 50, 51, 54, 55, 59, 66, 69—71, 75, 80, 82, 83, 85, 86, 93, 95—97, 100—03, 06), Macarie Gh. (3006, 07, 10, 11, 12, 21, 22, 32, 34). Cl. XI. Bogdan Alecu (3063, 121, 32—34, 51, 97, 200, 207—09, 19). *Seral:* Simion Gh. (2957, 60, 61, 63—70).

Ş.m. 22 „Gheorghe Lazăr". Cl. VII. Barbu Cornel (3198, E: 1133, 35, 50, 53, 64—66, 73, 74). Cl. VIII. Niţă Georgeta (3102, 30, 62, 90, E: 3116, 23, 26, 29, 30, 33, 35, 38, 41—43, 50, 51, 53, 54, 56). Cl. XI. Cioränescu Ioana (3107, 37, 95, 97—99, 202, 03, 05, 08, 09, 26, 29).

Ş.m. 23. Cl. IX. Florian N. Emil (3110, 23—25, 31, 34, 36, 37, 43, 51, 62). Cl. XI. Burunţia Constantin (3086, 93—96, 109, 22, 25, 31, 97, 202, 03, 05, 96—300, 04), Reviu S. Eugen (3063, 65, 66, 69, 71, 72, 74, 77, 78, 80, 82—84, 86, 88—100), Stoenescu I. Gheorghe (3063, 64, 66, 68—72, 74, 77, 80, 82—86, 89—3100, 02, 03—06), Voinescu Alexandru (3118—20, 27, 31—33, 36, 38, 42, 45, 96, 97).

Ş.m. 24. Cl. VII. Popescu G. Domiţian (3197, 209, 10, 43, E: 1133, 35, 38, 41, 42, 45—48, 50—55).

Ş.m. 26. Cl. XI. Corbuleanu C. Gabriel (3109, 10, 15, 28, 62, 202, 05, 21, 29, 34, 81, 99), Corguleanu C. Marcel (3109, 10, 15, 28, 62, 202, 05, 21, 29, 34, 81, 99), Stoica Oan (3006, 11, 12, 15, 17, 19, 21, 22, 24—26, 29, 32. 34, 51, 57).

Şcoala tehnică de topografie. Osiceanu Dumitru (2187, 97, 209, 10, 29, 36, 70, 95—303, 3109, 10, 15, 19, 25, 30, 31, 37, 40, 42).

Şcoala profesională metalurgică nr. 3. Anul II. Roşu I. Florea (E: 1126, 27, 29, 30, 33—35, 41, 42, 44, 46, 50, 51, 53—55, 56).

Şcoala de 7 ani nr. 112. Cl. VII. Constantin Gheorghe (P).

Şcoala de 7 ani nr. 133. Cl. VII. Gaspar Maria (E: 1133, 35, 46, 50, 56, 67, 68, 71, 74, 76, 78).

BUZĂU. *Ş.m. 1. „B. P. Hajdeu".* Cl. X. *Gheorghe A. Cezar* (3006—29, 31—40, 42—45, 47—57, 59—63, 65, 66, 69—75, 77, 79, 80, 82—86, 92—97, 100—06, 09, 10, 15—52, 54, 56, 58—62, 64—67, 70, 71, 75—78, 80—84, 186—219, 21—31, 33—71, 73—78, 80—308), Tudor S. Corneliu (3006, 11—14, 18, 21, 29, 32, 43, 50, 57). Cl. XI. Şelaru Ion (3032, 50, 63, 64, 86, 93, 94, 102, 06, 28, 62, 89). *Ş.m. 2 „M. Eminescu".* Cl. VIII. Bocioacă Radu (3130, 35, 51, 98, 208, 49, 95, 302, 03, E: 1121, 23—26, 29, 35, 47, 66, 74, 76), Dănulescu Virgil (3006, 130, 33, 49, 98, 208, 09, E: 1102, 14, 15, 26, 29, 30, 33—35, 38, 41, 44, 50, 51, 58). Cl. X. Preda Magdalena (3006, 11, 21, 39, 109, 12, 62).

CALAFAT (Craiova). Cl. VIII serală. Pisoi I. Nuşi (3120—23, 30, 32, 33, 35, 37, 41, 43, 58, E: 1109, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 23—29). Cl. X. Lungulescu Cecilia (3107—16, 18—20, 22—25, 28—39, 41—52, 54, 58, 60, 62 75, 81, 84), Paraponcea Marin (3094, 102, 04, 06, 19, 20, 24, 25, 30—35, 42, 75), Petrescu Gheorghe (3110, 11, 15, 23, 30—38, 41—44, 46—53 56, 58—61, 65, 75, 81, 86, P), Şerban Adrian (3110—12, 14—16, 25, 30, 32, 35, 44, 46—48, 50).

CĂLĂRAŞI *Ş.m. „N. Bălcescu".* Cl. IX. Mocanu T. Nicolae (3106, 10, 20, 22—25, 30—34, 36, 37, 43, 44, 46, 49, 51, 62, 75, 81, 84, 87, 89, 90—92, 96—98, 201, 10, 14, 21, 38, 43, 49). Cl. X. Aldea Laurenţiu (3143, 50, 86, 98, 211, 18, 47, 48, 63, 66—68, 71, 86, 88, 89, 95, 97, 98, 302, 05, P). Petruş Octavian (3071, 93—97, 104, 09, 10, 15, 22, 25, 28, 30, 62, 88, 93, 95—98, 201, 02, 05, 09, 70, 86, 94—300, 03—05, 07), Cl. XI. Chiriacescu Sergiu (3189, 270, 84, 91, 95—303, 05, 07, P), *Drăgoi M. Valeriu* (3107, 09—11, 15, 16, 30 31, 33, 34, 37, 41, 42, 62). Abs. Rotaru Dumitru (3210, 14, 16, 21, 29, 70, 81, 86, 98—300, P).

CARACAL. *Ş.m. 1.* Cl. V. Chirgan Andrei (E: 1134, 41, 43, 49, 51, 52, 64—66, 73). Cl. X. *Dincă Georgel* (2351, 3065, 71, 84, 85, 89, 91, 95—97, 101, 04, 05, 07, 09, 10, 12, 15, 16, 20, 22, 23, 27—30, 33—36, 38, 42, 44, 45, 47—52, 62, 75, 83, 87—91, 93, 95, 97—203, 05, 07, 09, 10, 13, 16, 19, 21, 22, 27, 29, 36, 37, 41, 43, 47, 52, 56, 57, 60, 67—69, 73. 74, 76, 77, 80, 83, 86, 95—302, 04, 05, 07, P. N), Neda Marian (3107—09, 22, 25, 29—35, 49, 51). Cl. XI. Georgescu C. Mircea (3115, 20, 22—25, 27—38, 41—43, 45, 47—49, 51, 62, 75, 84), Iacob Mircea (3063, 84, 89, 91—98, 100, 02, 03, 06, 07, 09, 10, 12, 14—20, 22, 24, 25, 28—31, 33, 42), Stratan Gheorghe (3026, 29, 32, 34, 39, 42, 43, 50, 51, 57, 59, 61, 63, 64, 69, 71, 72, 82, 84, 86, 91, 93—97, 100, 02—04, 06).

CARANSEBEŞ. *Ş.m. 2.* Cl. VIII. Stuiber Erick (3140, 22, 62, 87—89, 286, E: 1133, 35, 38, 56). Cl. X. *Barany Zoltan* (3140, 47, 70, 74, 78, 87—203, 05, 07—10, 12—19, 21, 26, 27, 29, 30, 38, 39, 42, 43, 46—50, 52—54, 56, 57, P), Cornea Filip (3145, 47, 54, 82, 98, 213, 50, 52, 53, 56), Jumanca Ion (3083, 86, 92, 94, 97, 98, 102, 04—09, 49—51). *Mitran Ovidiu* (3065, 140, 41, 43, 96, 201—06, 08—13, 15—17, 19, 21, 22, 27, 29, 36—43, 46—48, 50, 52—57, 60, 65—70, 72, 74, 76, 77, 80, 81, 83, 84, 88, P). Cl. XI. Amzu I. Dumitru (3107, 09, 10, 15, 16, 20, 22, 23, 25, 28, 30—35, 38, 40, 42, 47—49, 51, 62, 87, 95—98, 200, 02, 03, 05, 08—10. 13. P) Abs. Zaporojan Grigore (3071, 84, 86, 91, 92, 96—98, 102—03, 06, 07, 09, 10, 15, 20, 25, 31, 33, 36, 38, 42).

CHIŞINEU CRIŞ (Oradea). Ş.m. 1. Cl. VIII. Bătăneanţ Teodor (3085, 86, 100, 23, 41, 62, 89, E: 1146, 47, 50).

CIMPINA *Ş.m. 1 „N. Grigorescu"*. Cl. VIII. Popa Constantin (3120, 25, 62, 87—89, 98, 217, 43, E: 1133—35, 41, 42, 46, 48, 51, 52, 54—56). Cl. X. *Drăgănescu Cornel* (3006, 10—15, 19—22, 24—26, 29, 31, 32, 34, 38, 40, 42, 43, 46—48, 50, 51, 55, 57, 63, 66, 68, 71—73, 77, 82—84, 86, 87, 90, 92—106, 09, 10, 15, 16, 19—23, 25—28, 30, 31, 33, 34, 36—38, 42, 51, 55, 56, 60—63, 65, 68—70, 74, 77, 79, 84, P), Cl. XI. Balea Andrei (3109, 10, 12, 15, 16, 20, 22, 24, 25, 28, 42, 44, 48, 55, 59, 60, 62, 87—89, 96, 201, 02, 16, 29, 36, 43, 63, 82, 91, 96, 98, 99, 305, 07, 08), *Palaghiță I. Iordache* (3108—10, 12, 14, 17, 19, 22, 23, 25, 28—30, 33—36, 38, 42, 44—46, 48—51, 54, 60, 62, 74, 75, 83, 84, 87—90, 93, 95—98, 202, 09, 11, 13, 16, 21, 41, 56). Abs. Talpă I. Constantin (3006, 10, 11, 15, 21, 34, 93—96, 98, 106, 17, 20, 25, 07, 10). Ş.m. 2. Cl. VIII. *Tănase Mihai* (3130—37, 43, 49, 51, 209, 11, 27, 43, 46, 31, 33, 34, 38, 42, 49, 51, 62, 87, 97, 200, 47, 60, 66, 81, 95—98, 302, 03, E: 1106, 33, 35, 36, 38, 41, 42, 44, 51, 53—57, P).

CIMPIA TURZII. Cl. VIII. Gligor Elvira (3120, 22, 87, 243, E: 1109, 21, 23—26, 50, 56). Cl. IX. Crivi Mircea (3121, 22, 25, 33—35, 48, 51, 62, 208, 09, 57). Cl. X. Neamțu Sabin (3258, 65, 70, 81, 300, 01, 08).

CIMPULUNG MOLDOVENESC. Cl. IX. Vertan Gheorghe (3071, 85, 86, 95, 98, 100, 04, 05, 08, 10, 25).

CIMPULUNG MUȘCEL. *Ş.m. „Dinicu Golescu"*. Cl. VIII. *Savin Alexandru* (3138, 47, 49, 88, 98—201, 03, 08—10, 43, 60, 81, 96, 97, 302—04, E: 1133—36, 38, 54, 56, 58, 61—67, 70, 72, 74, 76—79, 87, 97). Cl. X. Gheorghiță Vitali (3079, 83, 84, 86, 93—95, 98, 106, 19, 28), Cristescu Paula (3125, 33, 34, 40, 49, 51, 62, 87, 90, 97, 299, 305), Jalobeanu Mihail (3007, 09, 11—13, 15, 17—20, 23, 28, 29, 38, 63, 64, 68, 75). Cl. XI. Vasilescu V. Mihail (3109—11, 14—16, 19, 20, 22—25, 27—99, 33, 34, 38—40, 42, 45, 49, 51, 56, 62, 82, 88, 89, 91, 95, 97, 202, 03, 51, 56, 62, 82, 88, 89, 91, 95, 97, 202, 03, 05, 19, P).

Școala pedagogică. Secția medie. Cl. X. Georgescu Severică (3107, 08, 10, 20, 22—25, 30—32, 34—37, 41, 49, 52, 58, 68).

Școala de 7 ani Valea Mare. Cl. VI. Ceaușescu I. Valerica (1014, 52, 71, 84, 87, 98, 101, 15, 28—30, 42, 50, 55).

CLUJ. *Studenți:* Barbur Ioan (Fac. mat. fiz.) (3120, 33, 39, 46, 49, 51, 52, 208, 15—17, 19), Bîrzan Romanel (Inst. Politehnic) (3072, 74, 76, 77, 88, 90—92, 96, 98, 99, 106, 25, 41, 95, 202, 05, 34, 60, 80, 95—303, 05, 07), Vîlceanu Viorel (Fac. mat. fiz.) (3093—95, 97, 100, 09, 20, 22, 30—34, 37—39, 49, 51, 75, 81, 87, 90, 200, 02, 05, 08—10, 19, 84, 88, 95—97, 99).

Şc.m. 4. Cl. X. Babeș V. (3006, 11—14, 16—18, 21—25, 27, 29, 32, 34, 43, 57), Niculescu Vasile (3006, 07, 09—15, 17, 18, 20—22, 24—27, 29, 34, 57), Răducanu Niță (3006, 07, 11—13, 16, 17, 21, 22, 25, 29, 57), Ş.m. 5. „Gh. Barițiu". Cl. IX. Rocasiu Ștefan (3122, 30, 31, 33, 49, 51, 62, 86). Cl. XI. Grivei Iuliu (3093, 94, 100, 02, 10, 25, 27, 29, 62, 87, 90, 95—98, 200—02, 05, 09, 10, 21). Ş.m. 6. Cl. VIII. Stoica Aurel (3135, 97, E: 1146, 47, 51, 53, 63, 65, 66, 74, 76, 79). Ş.m. 10. C. IX. Vinuleanu Ileana (3009, 11, 18, 19, 21, 24, 110, 24, 25, 36). Cl. X. Tăuțan Maria (3011—13, 17, 18, 29, 32, 42, 47, 86, 94, 100, 06).

CODLEA (Stalin). *Student* Tofan Liliana (an IV matematică f. f.), (3006, 11—15, 17, 21, 29, 34). Ş.m. 1. Cl. X. Vlădăreanu Cornel (3110, 20, 22, 24, 25, 30, 32—34, 40, 44, 48, 49, 51, 81, 90, 91, 98, 99, 205, 08, 09, 16, 17, 19, 48—50, 52, 67, 68, 81, 84, 95, 96, 99, 98, 302, 07).

CONSTANȚA. Abs. *Ianuș Stere* (2998, 3002, 08, 10, 11, 18, 20, 32, 37—40, 47, 49—51, 54—58, 62, 63, 66, 72, 80, 82—84, 86, 93—100, 02, 03, 20—23, P, N), *Tudorof Dumitru* (2952, 95, 3001, 17, 49, 53, 56, 90, 92, 96, 101, 05, 07, 09, 10, 12, 14—17, 19, 20, 22, 23, 25, 28—31, 33, 34, 36—38, 42, 55, 56, 60, 62, 63, 70, 72, 74, 75, 77, 79, 84, 87—92, 95, 200—03, 05, 07—10, 21, 29, 37, 39, 41, P). Muncitor Iordache G. Elena (3119, 82, 83, 87, 202, 05, 08, 10, 14, 198, 99, 300, 08, P). *Ş.m. 1. „Mircea cel Bătrîn"*. Cl. XI. Mărăcine O. Pompiliu (3006, 07, 12, 17, 22, 26, 28, 57, 93, 94, 103, 06), Simion E. (3043, 50, 01, 69, 70, 82, 83, 85, 93—98, 100, 02, 03). *Ş.m. 2. „M. Eminescu"*. Cl. IX. *Rădulescu G. M.* (2942, 3099, 126, 43, 56, 60, 72, 75, 81, 84, 86, 99, 212, 17, 21, 25, 27, 29, 35, 36, 38, 43, 44, 47—50, 52, 57, 58, 66—70, 73, 81, 82, 87, 88, 95—300, 02—05, N). Ş.m. 3. Cl. VIII. Cernenco Ioana (3187, 91, 97, 98, 200, 03, 10, 21, 43), E: 1136, 53, 54).

CORABIA. Cl. X. Vrabie Voicu (3097, 131, 36, 44, 49, 51, 52, 75, 81, 86), Văleanu R. Costel (3006, 11, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 24, 26, 51, 57, 95). Cl. XI. *Truică Marin* (3047, 63, 80, 85, 114, 17, 32, 49, 53, 56, 62, 63, 67, 81—83, 87—91, 93—203, 08, 09, 11, 13, 16, 17, 21, 27, 29, 36, 43, 47, 57, 63, 66, 69, 76, 77, 81, 82, 91, 94—99, 301—05, 08. Absolvent: Bîțică I. Valeriu (3192, 63, 78, 81, 96—300, 02, 04, 05.

COSTEȘTI (Pitești). Abs. Rada C. Silvestru (3006, 07, 11—14, 17, 21, 22, 25, 27, 29, 34, 43, 60).

CRAIOVA. *Student Bratcovici Marin* (Fac. mecaniz. agricult.) (3093, 98, 106, 16, 28, 38, 87, 97, 200, 02, 05). *Abs.: Mihail M. G.* (3069, 70, 80, 97, 98, 105, 07, 08, 13, 31, 34, 38, 70, 75, 84, 87—92, 95—97, 201—03,

05, 10, 21, 29, 36, 39, 43, 60, 70, 73, 74, 81—83, 86, 88, 91, 96—301, 05, P), Rădulescu Ecaterina (3109—11, 15, 22, 25, 37, 81, 296, 98, 99, 305), Stancu D. Doru (3108, 87—92, 95—205, 07—19, 21, 29, 43, 46—48, 50, 52, 53), Timotei Dumitru (3047, 49, 50, 52—62, 64, 66, 69, 71—74, 77, 81, 82, 84, 85, 91, 93, 95—98, 102—06, 217).

Ş.m. 1. Cl. XI. Bacria N. (3187—91, 95—203, 07—10, 13, 16, 19, 21, 27, 43, 52, 57), Boju Valeriu (3031, 98, 100, 02—04, 07—11, 15, 17, 19—23, 25, 27—38, 42, 44—49, 51, 52, 75, 84, 87, 89—92, 95—200), Cojocaru Marin (3107, 09, 12, 20, 22, 25, 27, 28, 30—35, 38, 44, 45, 47—49, 51, 62, 81, 82), Duţu N. Cornel (3187, 90, 95—200, 02, 03, 05, 08—12, 15—17, 19, 43, 48, 74, 95—305, 07 08). *Ş.m. 2. „Fraţii Buzeşti".* Cl. VIII. Macovei Doina (3187, 202, E: 1133—35, 41, 42, 47, 48, 50, 51, 55, 56, 58), Cl. X. Vasile Florea (3115, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36—38, 42, 49, 51, 62, P). *Ş.m. 3.* Cl. VIII. Ionescu Gr. Marina (E: 1114, 15, 23—26, 46, 48, 50, 63, 64, 66, 68, 76), Stancu Ortansa (3266, 96, 97, 303, E: 1162, 63, 66—68, 71, 74, 76). Cl. X. Cetăţeanu Rodica (3120, 22, 25, 31, 62, 87, 97, 243, 66, 97, 98, 305).

Şc. tehn. exploatare c. f. r. An III. Buretea I. Mircea (3006, 11, 12, 16, 21, 22, 25, 29). Şc. prof. auto An. II. *Vlădoiu Gh. Ion* (3070, 80, 86, 93—95, 100, 02, 09, 10, 20, 22—25, 30—35, 43, 44, 47, 49, 51, E: 1109—18, 20, 26, 29).

Şc. de 7 ani nr. 10. Cl. V. Boicescu Vlad (E: 1114 15, 26, 27, 30, 34, 41, 42, 51, 52). Cl. VI. Popa T. Mihai (E: 1114, 26, 27, 30, 34, 41—43, 50, 51). Cl. VII. Dumitru I. Tita (E: 1133—35, 42, 46, 51, 53, 64—66).

Şc. 7 ani Plopşor. Cl. VII. Calistrate D. Ion (E: 1126, 29, 34, 35, 41, 44, 46, 49, 50, 56, 59, 64, 74, 78, 295).

CURTEA DE ARGEŞ. (Piteşti). Cl. VIII. Manea Aurel (3120, 22, 33, 296, 98—300, E: 1126, 27, 29, 31, 64, 66, 68, 71, 72, 74, 76, 78).

DARAŞTI (Bucureşti). *Şc. de 7 ani.* Cl. VII. Petrescu N. Daniel (E: 1127, 29, 30, 61—67, 71, 74, 76).

DARABANI (Suceava). Absolvent Viorel Grigore (2957, 63, 69, 3006, 09, 11, 14, 15, 21, 22, 24—26, 29, 85, 86, 94, 96, P).

DEVA. *Ş.m. „Petru Groza".* Cl. X. Laslău Stela (3110, 15, 16, 28, 29, 42, 93, 95, 96).

DRĂGĂŞANI. Ş. m. Cl. VIII. Rîmniceanu Ion (3006, 16, 17, 22, 26, 130, 49, 51, 51, 62, E: 1095, 99, 14, 16, 29). Abs. *Barbu G. Emil* (3188, 89, 92—94, 99, 200, 07, 11, 12, 18, 27, 29, 35, 36, 43, 46—50, 52—54, 56, 57, 66, 68, 70, 72, 76, 80, 81, 85, 86, 95—305, 07, 08).

FĂGĂRAŞ. *Ş.m. 1. Cl. VIII.* Vaman Dan (3187—89, 97, 98, 243, 46, 47, E: 1133, 35, 36, 41, 42, 44—48, 50—56), Cl. X. Joantă Vasile (3063, 93, 95, 106, 29, 38, 44, 45, 48, 49, 81, 83, 90, 97), Klain Wilhelm (3082, 93, 94, 100, 04, 20, 22, 31, 62). Abs. Cihnea Virgil (3108, 19, 22, 25, 33—35, 42, 44—49, 51, 56, P).

FĂGEŢ (Timişoara). Cl. XI. *Peicuţ Ion* (3089, 98, 103, 10, 12, 15, 18, 19, 23, 27—30, 32, 35, 38, 43, 45, 47, 49, 51, 62, 82, 87, 89, 90, 95—98, 200—03, 05, 07—11, 29, 47, 63, 95, 97—301, 08).

FOCŞANI. *Ş.m. 1. „Unirea".* Cl. VIII. Constantinescu Anişoara (3006, 12, 16, 17, 26, 86, 100, 02), E: 1195, 98, 100, 01, 07, 12, 16, 19, 20), *Pantelimon Anton* (3107, 10, 20—23, 25, 30—38, 40—52, 56, 62, 75, 81, 83, E: 1122—28, 30). Cl. X. *Munteanu Valeriu* (3009, 13, 19, 31, 51, 58, 59, 69, 70, 74, 83, 118, 47, 49, 51, 55, 58, 67, 75, 87, 89, 90, 94—200, 02, 03, 05, 07—10, 13, 19, 21, 27, 41), *Rădescu E. Eugen* (3035, 61, 67, 69, 70, 72, 85, 89, 91, 107, 08, 17, 20, 24, 34, 37, 39—41, 54, 58—61, 63—67, 70, 74—77, 79, 81—83, 85—90, 202, 05, 07—13, 16, 17, 19, 21, 27—29, 36, 41—43, 45—48, 50, 52—57, 60, 66—68, 70, 72—74, 76, 77, 80—84, 86, 88, 91, 94—300, 02—09, P). Cl. XI. *Giuş I. Viorel* (3014, 51, 55, 107, 09—17, 19—25, 27—34, 36—38, 42, 43, 45, 47—49, 51, 58, 61, 62, 82, 83, 85, 86). Abs. Cicioarea I. G. (3109, 30, 33, 34, 37, 89, 97, 208, 09, 99). Ş.m. 2. Cl. XI. Alexandrescu Tatiana (3109, 12, 15, 22, 25, 27—29, 33—35, 42, 62).

GAEŞTI (Piteşti). Ş.m. Cl. VII. Tîrtan Teodor (2923, 44, 61, 66, 3002, 06, 17, 21, 93, 94, E: 1003—09, 12—21, 24—29, 31, 32, 34, 39, 40, 43, P). Cl. X. *Ioniţă Neagu* (3063, 69, 79, 84—86, 89—91, 93—110, 12, 13, 15, 16, 18—20, 22—25, 28, 29, 31—38, 41—46, 49—52, 56, 62, 75, 81, 83, 84, 86—90, 95—98, 202, 03, 08—10, 12, 13, 16, 17, 27, 29, 49, 65, 74, 97—99, 304, 05, 07). Cl. XI. *Ixaru Gr. Liviu* (2930, 39, 45, 50, 93, 95—97, 99—3026, 28—32, 34, 35, 37—44, 47—52, 54—69, 71, 72, 74—76, 79, 80, 82—120, 122—38, 40—54, 56, 58—62, 65, 68, 70, 74—77, 79, 81—219, 21—24, 26—29, 32, 34, 36, 38—50, 53, 54, 57). Absolvenţi: *Tirtan C. Gabriel* (2978, 83—89, 91—93, 95, 3000—05—26, 28, 31—35, 38, 39, 41—43, 47—52. 57—60, 62—66, 69, 71, 72, 74—76, 79, 80, 82—110, 15—20, 22, 25—51, 54, 58, 60, 62, 70, 74, 75, 83, 84, 86—219, P, N), *Tudorache Ştefan* (3014, 39, 41, 42, 45, 47, 74, 82, 89 92, 111, 84 87—91, 95, 97—203, 05, 07—10, 14, 16, 17, 19, 21, 29, 38, 43, 46, 49, 52, 56, 70, 73, 78, 82, 83, 86, 90, 94—301, 03—09, P).

GALAŢI. Ş.m. 2. Cl. VIII. Şerban Elena (3187, 97, 98, 243, 44, 47, E: 1136, 47, 56, 57). Ş.m. 3. Cl. VIII. Vedeş V. Mihai (3123, 30, 62, 75, 87, 89, 97—99, 208, 09). Cl. IX. Andrei Dan (3120, 23, 30—34, 37, 44, 46, 49, 51, 67, 81, 87, 89, 97, 98, 208), Moise Viorica (3116, 51, 89, 97, 201—03, 10, 84, 99, 304, 08).

GĂLĂŢENI (Bucureşti). Cl. V. Crivăţ Maria (E: 1134, 41, 43, 50—52, 64—66, 73, 74, 80), Iliuţă Georgeta (E: 1134, 41, 43, 50—52, 64—

66, 73, 74, 80). Ionescu Elena (E: 1134, 41, 43, 50—52, 64—66, 73 74, 80). Cl. VI. Stoichiță Elena (E.: 1133, 35, 38—41, 43—46, 50—55, 59, 62, 64—69, 73—77, 80).

GIURGIU Ș.m. 1. Cl. VI. Berbec F. Nicolae (E: 1109, 17, 29, 30, 33, 50, 51, 59, 65, 74). Cl. VIII. Jantea Aurelian (3130, 37, 49, 87, 88, E: 1123, 26, 29, 59, 61, 64, 66, 68, 76, 78), *Puflea I. Nelu* (3120, 30, 32—38, 41, 46, 49, 51, 83, 87, 91, 96—200, E: 1121—30, 33—99, 41), Ureche Ștefan (3122, 49, 51, 87, 88i 96, 97, E: 1146, 47, 50, 54, 56, 66), Vișan Tudor (3006, 104, 23, 30—33, 35, 37, 61, 87—89, 98, 99, 209, 17, 43, E: 1116). Cl. IX. Mălureanu G. (3006, 111, 12, 14, 17, 21, 26, 27, 31, 39), *Popescu M. Cristian* (3107, 09, 10, 15, 16, 18—38, 40—44, 46—41, 56, 58, 61, 62, 67, 71, 75, 81, 87—93, 95—99, 201—03, 05—09, 11, 12, 15, 17, 19, 21, 23, 27, 29, 34, 36, 38, 41, 43, 46—50, 61, 68—70, 72, 73, 80—86, 91, 94—99, 301, 02, 04—07, 09). Cl. X. *Drăgan Petre* (3010, 22, 31, 62, 67, 85, 92, 98, 107, 09, 11, 12, 14, 16—18, 19, 27—29, 32, 38, 41, 43, 46, 50, 58, 61, 67, 71, 81, 87—93, 95—203, 05—12, 15—17, 21, 23, 27, 29, 34, 40, 41, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 53, 57, 60, 70, 73, 81, 83, 84, 86—88, 91, 94, 96—308, P), *Mirlogeanu Florea (3009*, 62, 86, 114, 17, 24, 43, 46, 50, 31, 65, 81—203, 05—12, 15—17, 19, 21, 24, 27, 29, 34, 38, 40, 41, 43, 46, 47, 49, 50, 53, 57, 59, 60, 70, 73, 74, 81, 83, 84, 86—88, 90, 91, 94—308, P), *Popescu Radu* (3074, 82, 93, 94, 106, 07, 09, 15, 16, 18, 19, 27—29, 38, 40, 42, 46, 50, 56, 71, 75, 87—93, 95—203, 05—12, 17, 19, 21, 23, 27, 29, 34, 38, 41, 43, 47—50, 57, 61, 66, 68, 74, 80, 81, 83, 84, 86—302, 04—07, 09, P), *Profirescu D. Marcel* (3006, 10—13, 16, 17, 21, 22, 25, 29, 34, 57, 61—64, 80, 82, 84, 86, 93—95, 97, 98, 100—04, 06, 20—25, 27—38, 40, 87, 89,—91, 93, 95—99, 201—03, 09, 14, 16, 19, 29, 38, 42, 43), Stănescu Virgil (3187, 88, 90, 07, 98, 201, 03, 08—10, 21, 27, 34, 46, 50, 53), *Toma I. Constantin* (3086, 94, 110, 12, 16, 23, 27—29, 31 35—37, 42, 43, 56, 75, 87—93, 95—99, 201—03, 05, 07—09, 19, 21, 27, 34, 43), Vasilescu Florin (3166, 71, 87, 89—205, 07—10, 14, 17, 19, 21, 26, 32, 34, 42, 43, 47, 48, 50, 53, 54, 56, 57), *Vișinescu M. Mihai* (3066, 101, 61, 64, 88—219, 26, 27, 29, 34, 36, 38, 43, 52, 53, 56, 57, 66—68, 70, 74, 76, 80, 81, 83, 84, 88—310). Cl. XI. *Brișcă Virgil* (3006, 11—13, 15—18, 21—23, 25—27, 29, 32, 34, 39, 42, 43, 47, 50, 51, 54, 55, 57, 61—63, 66, 67, 69, 71, 72, 74—76, 79, 80, 82—84, 86, 90, 92—104, 06). Abs. Petre Gheorghe (3063, 74, 80, 82—86, 93—95, 97—99, 102—04, 06, 09, 12, 16, 19, 20, 22, 25, 28, 30—36, 46, 48, 49, 51, 62, 81).

Șc. de 7 ani Gogoșari. Cl. VI. Stăncescu Veronica (3187, 95, 99, 302, 03, E: 1135, 40, 46, 47, 50, 53, 56, 57, 59, 60, 63—67, 70—75, 78—80, P).

HOREZU (Pitești). Șc. medie. Cl. VIII. Armășescu I. Sprin (3120, 22, E: 1121, 23—25, 29, 46, 47, 50), Mugescu I. Mihai (3120, E: 1121, 23—25, 29, 46, 47, 50). Cl. IX. Mihuț Ion (3107, 17, 18, 20—25, 34, 49, 51, 87, 89—91, 94, 97, 201, 27, 40, 43). Cl. X. Apostoloiu Victor (3120, 22, 23, 25, 30—36, 48, 51, 62, 75). Cl. XI. Rădulescu C. Ion (3006, 11, 12, 15, 16, 18, 21, 22, 25, 29, 34, 83, 86, 94, 95, 97, 100, 02, 06, 09, 12, 15, 19, 20, 23, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 42, 47, 62).

Șc. 7 ani Costești (Horezu). Abs. Dobrinescu C. Vasile (E: 1114, 16, 20, 26, 27, 29, 33, 35, 46, 47, 50, 51).

HUNEDOARA. Ș.m. Cl. XI. Hănzulea Nicolae (3006, 11—13, 15, 16, 21, 22, 25, 29, 32, 34, 39, 55, 57, 74, 83, 86, 93—98, 100, 02, 03, 06), abs. Costache P. Mihail (3074, 84, 85, 93, 94, 102, 06, 09, 10, 15, 16, 20, 28, 62).

HUȘI. Dolteanu Temistocle (3187—90, 92, 93, 95—97, 200—03, 05, 07, 10, 19, 21, 28, 29, 36, 38, 39, 41, 43, 44).

IANCA (Galați). Cl. VIII. Vlad Gabriel (3120, 22, 23, 30—34, 37, 51, 87, 89, 98, 200, 17, 43, 44, E: 1121, 23, 26, 27, 29, 33, 35, 42, 44, 46, 50, 51, 53, 55, 56, P). Cl. IX. Moșescu Nicu (3006, 11—13, 16, 21, 22, 25, 29, 34, 43, 57, 120, 22—25, 30, 34, 56, 61, 298), Oancea G. (3104, 20, 22, 25, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 49, 90, 97, 209, P). Cl. X. Sotiriu Dionisie 3074, 85, 86, 93—98, 102). Abs. Catrina G. Vasile (3061, 79, 91, 93—98, 102—04, 07, 42, 44, 46, 48—52). Tehnician Stoica I. G. (3074, 83, 85, 97, 98, 100, 04, 06, 07, 09, 15, 25, 28, 30—35, 42, 51, 56).

IAȘI. Studenți: *Constantinescu Anca* (Fac. mat.) (3107, 09—16, 18—28, 31, 33, 34, 36—40, 42, 46, 47, 51, 62, 74—76, 80, 84, 86, 99), *Lupu Dumitru* (fac. mat.) (3063, 65, 71, 72, 74, 80, 82, 84—87, 90, 92—98, 100—07, 09—16, 18—20, 22—29, 31, 34, 36—40, 42, 45, 46, 49, 51, 62, 63, 69, 70, 72, 75—77, 79, 84—88, 90, 97, 201—03, 10, 21, 29, 36, 39, 88), *Precupanu V. Teodor* (fac. mat.) (3107, 09—12, 14, 15, 18—20, 22—25, 27—44, 46, 49, 51, 56, 58, 60—62, 68—71, 75, 76, 79, 80, 84, 85, 260, 82, 84, 86, 88, 91, 92, 94—99, 301—05, 07, 10).

Ș.m. 1 „M. Sadoveanu". Cl. IX. Olănuță L. Mihai (3125, 30, 208, 59, 68, 88, 96—98). Cl. X. Gălățeanu Mihai (3094, 125, 221, 28, 29, 36, 39, 42), Simovici Dan (3181, 205, 07, 16, 19, 28, 32, 36, 48, 49, 68, 70, 73, 81, 82, 86, 91, 96—99), Zisu Iancu (3122, 25, 30, 33, 35, 44, 48, 49, 51, 98, 99, 209, 19, 50, 98).

Ș.m. 2. Cl. X. Băltaru Camelia (3085, 86, 93—95, 97, 98, 106, 08, 15, 22, 30, 31, 33, 34, 38, 42, 62, 89).

Ș.m. 3. „C. Negruzzi". Cl. VII. Mihalache Victor (3122, 23, E: 1109, 11, 14—16, 18—20, 22, 24, 26, 27 29—31, 33, 35, 36, 46, 47, 50, 51, 56, 57). Cl. X. *Barbu Viorel* (3153, 87, 91, 92, 94, 95, 97—99, 207, 09, 10, 21, 24, 26—29,

31, 35, 36, 39, 48, 58, 62, 65, 70, 72, 73, 75, 81, 83, 85, 87, 88, 90, 93, 94, 96—308), Ungureanu D. Gabriel (3109, 16, 33, 34, 41, 42, 49, 51, 90, 97, 98, 202, 05, 08). Cl. XI. *Nanu G. Octavian* (3028, 55, 70, 147, 53, 55, 65, 68—70, 75, 77, 79, 84, 87, 89—203,, 05, 07—11, 17, 21, 27—29, 31, 34, 36, 37, 39, 41—47, 51, P), Titu Liviu (3107, 10, 12, 15, 17, 19, 28, 30—34, 36, 37).

Ş.m. 4. Cl. VIII. Lucanu E. (3120—23, 27, 62, 87—89, 97, 98, 208, 96, E: 1121, 26, 29, 35, 64, 66, 74).

Ş.m. 5. Cl. IX. Ciubotaru Corneliu (3120, 22, 23, 25, 30, 31, 35, 44, 48, 49, 87, 89, 97, 243, 63, 73, 96—98, 302).

Ş.m. 6 „V. Alecsandri". Cl. VIII. Blechman Harry (3021, 57, 98, 100, 04, E: 1009, 96—98, 100, 02—04, 07, 12, 13, 15, 17, 20). Cl. IX. Botez Gh. (3014, 15, 28, 132, 65, 81, 88—90, 97—201, 03, 08—10, 19, 41, 43).

Şc. 7 ani nr. 7. Cl. VI. Weisbuch Elsa (E: 1124, 25, 27, 29, 30, 33—35, 38, 39).

LIPOVA (Timişoara. *Şc. medie.* Cl. IX. Wiltz Walter (3009, 11, 18, 21, 24, 42, 125, 36, 44).

LUGOJ. *Ş.m. 1. Cl. V. Popovici Mariana* (E: 1133—35, 40, 42, 43, 61, 63, 64, 66, 73, 80). Cl. XI. *Boja Nicolae* (3031, 32, 52, 107—11, 13, 15, 17—23, 29—38, 42, 46, 48, 49, 51, 52, 54—57, 60, 62, 82—84), *Munteanu Ionel* (3086, 89, 119, 22—25, 27, 30—35, 38, 42, 44, 45, 47—52, 81, 82, 86, 87, 89, 91, 97—99, 200, 08, 09, 12, 13, 15—17, 19, 43, 55, 57), *Sufană Constantin* (3071, 148, 49, 51, 87—90, 93—202, 05, 07—10, 16, 21, 29, 36, 43, 63, 74, 81, 82, 86, 88, 91, 95—99, 301—05, P). Electrician Fonaş Ion (3013, 24, 64, 69, 91, 98, 100, 02, 09, 20, 21, 24, 25, 30, 32—34, 45, 46, 49, 51, 62, 91, 95—260, 02, 09, 13, 16, 38, 43, 51, P). Ş.m. 4. Cl. IX. Wincsor Wechner (3110, 21, 26, 34, 43, 44, 48, 49, 56, 81).

MEDIAŞ. Cl. VII. Garabedian Rodica (3095, 97, 104, 87, 88, 98, 201, 09, E: 1135, 50, 51, 53).

MORENI (Ploeşti). Ş.m. Cl. VIII. *Badea Constantin* (3059, 62, 63, 83, 86, 120—25, 30—37, 41, 43—52, 62, 75, 81, 84, 86—90, 97—99, 209, 17, 19, 27, 32, 43, 47, E: 1113, 17, 21—27, 29, 30, 33—35, 38, 39, 41, 42, 44, 46—48, 50, 51, 53—56, 58), *Paraschivoiu Gh. Ion* (3012, 59, 62, 63, 85, 86, 120—25, 30—37, 41, 43—50, 81, E: 1113, 17, 21—24, 26, 27, 29, 30). Cl. IX. Moilic V. Emilian (3187—93, 95—203, 05, 08—10, 12, 17, 21, 27, 29, 34, 38, 41, 43, 47, 48), Tudor Gh. (3187—92, 95, 97—203, 05, 08—10, 13, 17, 19, 21, 27, 29, 34, 41, 43, 47, 48, 57).

MOINEŞTI (Bacău). *Şc. medie.* Cl. X. Munteanu Ion (3107, 09, 10, 13, 16, 17, 19, 23, 27, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 42, 47, 48, 49, 60, 61, 63, 74, 78, 82, 87, 89, 90, 201, 05, 10, 16, 17, 21, 22, 29, 36, 70, 74, N, P).

MOŢĂŢEI (Calafat, Craiova). Cl. X. Stoenică A. Ion (3074, 86, 94—98, 102, 07, 09, 15, 19, 20, 22, 23, 25, 30, 32—38, 41, 42, 62).

OCNA MUREŞ (Cluj). Cl. VI. Diamanstein Elisabeta (E: 1114, 15, 26, 29, 63—66, 73, 74).

OLTENIŢA. *Ş.m.* Cl. VIII. Boerescu N. Constantin (3106, 16, 21, 25, E: 1095, 98, 101, 03, 07, 16, 20).

ORADEA. *Ş.m. 1.* Cl. V. Borcia Sorin (E: 1114, 26, 27, 29, 33—35, 41, 50, 51 54). Cl. VIII. Negruţ Ilie (3121, 23, 31, 35, 37, 41, 43, 87, 89, 98, 99, 209, 17, 19, E: 1121, 24, 31, 33—35, 41, 42, 44, 46, 47, 51—55, 64—67, 73, 76, 78). Cl. X. Mihele Vasile (3063, 64, 66, 74, 93, 94, 96—98, 100, 02—04, 09, 15—19, 23, 25, 36, 45, 49, 51, 56, 60, 62, 74, 83). Cl. XI. Carpiş Dan (3006, 07, 12—14, 18, 21, 22, 25, 26, 32, 34, 39, 42 63, 66, 67, 71, 74, 80, 82, 83, 85, 87, 93—97, 100—02, 04—06). Cipău T. Radu (3013, 84, 93—97, 102, 06, 09, 11, 12, 15), *Pop Corneliu* (3008, 47, 75, 82, 83, 85, 87, 88, 90, 91, 96, 99, 107, 09—12, 14—16, 19—23, 25, 28, 30—36, 38, 42, 46, 48—51, 56, 60—62, 65, 68, 69, 72, 74, 75, 79, 90—98, 201—03, 05, 17, 27, 29, 31, 35, 37, 40). *Schiop Alexandru* (3156, 68, 73, 87, 89, 90, 93—98, 201—03, 05, 07—10, 13, 16, 19, 21, 24, 27, 29, 34, 36, 38—42, 44, 46—48, 52, 56, 65, 73). Ş.m. 2. Cl. VIII. Manea Ana (3123, 30, 35, 37, 62, 86—88, 95, 96, 298, 302, 03, 05, E: 1099 102 14, 60, 74, 78), Nestorescu Rodica (3197, 98, E: 1133—35, 38, 41, 42, 46, 47, 50, 51, 53—55). Pop Violeta (3006, 57, E: 1095, 97, 98, 100, 07, 14, 16, 29). Cl. X. Dulcea Doina (3069, 74, 84, 95, 98, 106, 09, 33, 34, 42, 87, 88, 93, 97, 202, 05, 08, 10).

Ş.m. INEU. Cl. IX. Stănescu Aura (3006, 11, 12, 17, 20—22, 25, 86). *Şc. de 7 ani* IANOSDA. Cl. VII. Rus A. Dumitru (3121, 25, 30, 32—35, 37, 49, 51, 62, 97, E: 1121—23, 26—30, 33—35, 50, 53—57).

ORAŞTIE (Hunedoara). Ş.m. „Aurel Vlaicu". Cl. IX. Uliu Florea (3189—92, 97—99, 203, 15, 17, 19, 43). Cl. X. Trifu Tiberiu (3083, 93, 94, 106, 10, 22, 38, 42, 86, 90, 202).

ORAVIŢA. Ş.m. Anina. Cl. X. Almăjan Iancu (3082, 104, 09, 19, 25, 31, 37, 38, 42, 49, 51, 84). Abs. Bena Iosif (3006—19, 21, 22, 24—29, 34, 39, 43, 50, 57).

Şc.m. Oraviţa. Cl. X. Gorici Ion (3063, 72, 74, 84—86, 93—95, 97, 98, 102—04, 06).

OŢELUL ROŞU (Timişoara). Ş.m. Cl. IX. *Azola Giovani* (3019, 22, 43, 74, 101, 07, 08, 11, 13, 24, 27, 28, 41, 87—91, 201—03, 05, 08—12, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 36, 41, 43, 46—50, 52, 53, 57).

ORAŞUL STALIN. Student. *Ioniţă Teodor* (Inst. Politehn.) (3061—69, 71—79, 81—106), Ş.m. 1. Cl. X. Stoi Pandele (3006, 11, 21, 22, 25, 29, 32, 34, 86, 93, 94, 109, 29, 62, 96). Cl. XI. Dumitraş Constantin (3095, 85, 106, 10, 11, 16—18, 29, 190, 97, 200, 02, 03), La-

zăr Horia (3032, 57, 70, 95, 96, 109, 10, 20, 25, 27, 28, 30—33, 62). Ş.m. 5. Cl. XI. Hartopan Rodica (3006, 11, 13, 16, 21, 25, 32, 34, 50, 57). Ş. militară. An I. Romaşcu Nicolae (3006, 11, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 25, 29, 32, 34, 43, 50, 60). Ş. de 7 ani nr. 3. Cl. VI. Lepădatu Viorica (E: 1142, 44—46, 53—55).

PETROŞANI. Ş.m. 1. Cl. IX. Grozavu Mihail (3049, 105, 08, 18, 20, 23, 25, 30, 31, 33, 34, 36—38, 42, 47—49, 51, 52), Lepădatu C. Ilie (3187, 90—92, 97, 201, 08, 09, 43, 50, 81, 83, 84, 88, 96—98, 302, 03). Abs. Iancu Teodor (3187, 90, 94, 97, 200, 03, 05, 08, 10, 27, 81, 84, 98, 99, 300, 05, 06).

PIATRA NEAMŢ (Bacău). *Ş.m. „Petru Rareş"*. Cl. Xs Poterașu Victor (3188, 90, 93, 96—98, 200, 02, 03, 05, 07—10, 13, 16, 21, 67, 68, 74). Cl. XI. Grădinaru N. Nicolae)3109, 10, 12, 15, 16, 20, 22, 30, 31, 33, 34, 44, 62, 87, 90, 97, 200, 02), Lupu Constantin (3102, 87, 90, 98, 209, 60, 95, 96, 98, 99, 302). Abs. Teofănescu Corneliu (3071, 107, 09, 12, 15, 16, 22, 23, 25, 36, 38, 42—46, 49—51, 56, 62, 81, 82). Ş.m. 2. Cl. IX. Popa L. Corneliu (3012, 14, 15, 17, 29, 43, 47, 49, 50, 54—56, 76, 84, 94, 97, 98, 102, 04—06, 22, 25, 62, 90—92, P), Covrig Margareta (3014, 16, 43, 49, 71, 84, 94, 96, 97, P).

PITEŞTI. Ş.m. 1. Cl. IX. Verianu I. Mihai (3011, 18, 71, 122, 43, 49, 51, 62, 217), Iordănescu C. Silvian (3110, 24, 30, 31, 33, 34, 36, 43, 44, 46—49, 51, 67, 75, 87, 89, 92, 97, 98 m 201, 09, 10, 12, 16, 17, 19, 27, 41, 43), Ivănescu Mircea (3017, 19, 29, 91, 97, 104, 22—25, 31, 34, 36, 62, 89, 91, 97, 203, 27, 43). Cl. X. Dimoiu Iulian (3063, 66, 69, 71, 72, 74, 82, 86, 91, 93—98, 100—07, 09, 10, 12, 15—19). Cl. XI. Bică I. Constanța (3103, 11, 48, 64, 74, 84, 90, 93, 95, 96, 98, 202, 05, 10, 16, 17, 19, 42, 70, 77, 80, 81, 86, 91, 94—305, P). Abs. *Mazolski L. Constantin* (3008, 15, 18, 23, 39, 43, 51, 59, 119, 30—34, 36—39, 43, 70, 75, 87, 90, 95, 97—99, 201—03, 05, 07, 08, 10, 19, 29, 36, 39, 47, 48). Ş.m. 2. Cl. X. *Nanu Rodica* (3006, 08, 10—13, 15—18, 20—22, 25, 29, 31, 32, 34, 50, 57, 63, 74, 84—86, 93—100, 02, 04 06, 07, 09, 162). Ş.m. 2. Cl. IX. *Scarlat C. Nicolae* (3069, 71, 86, 93—98, 100—07, 09, 10, 12, 15, 18, 20, 23—26, 28, 30—33, 35—38, 40—42, 44, 47—49, 51, 62, 70, 75, 84)

PLOEŞTI. *Ş.m. 1 „I. L. Caragiale"*. Cl. VIII. Caloianu Octavian (3100, 02, 20—23, 30—35, 37, E: 1114—16, 20, 21, 23, 26), Costache G. Ioan (3120—23, 25, 30—37, 43, 47, 49, 51, 62, E: 1121—27, 29, 30, 61), Pîrîianu Ion (3006, 16, 21, 26, 51, 121, E: 1107, 20, 24, 29, 30, 97, 98), Ştefănescu Ana (3006, 12, 18, E: 1095, 96, 98—103, 07, 11, 14, 16), Vasilescu Viorel (3095, 08, 302, 03, E: 1164—68, 73, 74, 76, 77). Cl. IX. Dumitrescu Vladimir (3009i 13, 16, 22, 28, 29, 35, 43, 51, 54, 57, 71, 82, 93, 94, 97, 100, 03, 04, 06, 09, 1, 21, 23, 25, 42, 60, 62), *Ene P. Dumitru* (3063, 112, 17, 19, 27, 29, 40, 60, 61, 65, 69, 88, 93, 204, 07, 17, 27, 28, 33—35, 50, 60, 65—68, 70, 81, 82, 86, 88, 04—305, 07), Mușat Paul (3042—44, 47—49, 51, 62, 69, 110, 20, 22—26, 30—37, 51, 82, 86, 91, 93, 95, 102, 04—06) Spătaru Belio (3006, 09, 11, 13, 15—17, 19, 21, 24, 26, 29, 39, 47, 57, 71, 82, 86, 91, 93, 95, 97, 102, 04, 06, 10, 42, 51, 60), Tșbucă C. Pavel (3097, 98, 100, 02—04, 06, 07, 10, 23, 25, 30—32, 34—36, 42, 44, 47, 51, 60, 62, 75, 76, 90—92, 97—99, 208, 09, 19), Timuș M. Dan (2971, 3014, 16, 18, 26, 27, 29, 42, 44, 47, 50, 51, 54, 55, 57, 71, 75, 82, 86, 91, 93, 95, 97, 102, 04, 10, 20, 21, 44, 62), Tomoiu Mircea (3014—16, 24, 27, 29, 31, 42, 47, 57, 69, 84, 85, 93, 100, 06, 10, 20, 21, 23, 25, 30—35, 41, 49, 51, 58, 62, 81, 87, 98, 99, 203, 09). Cl. X. *Costea Gheorghe* (3063, 66, 69, 71, 72, 82—84, 86, 87, 91—107, 09—13, 15, 17—38, 41, 42, 44, 46, 48, 56, 62, 72, 84), Dăscălescu Mircea (3110, 20, 21, 23—25, 30, 31, 33—37, 41, 75, 62, 76, 234, 95), Lungu Iancu (3009, 12, 16, 17, 21, 25, 29, 39, 57, 60), Nicolae Viorel (3009, 11, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 25, 27—29, 31, 32, 34, 39, 42—44, 47, 50, 55, 57), *Nicolescu A. Basarab* (3073, 74, 85, 91, 97—99, 103, 05, 09, 30—37, 43, 46—49, 68, 87—93, 96—99, 201, 03, 08—10, 14, 16, 17, 19, 21, 27, 28, 33, 34, 38, 40, 43, 60, 65, 70, 73, 86, 87, 90, 91, 95—99, 302—05, P), Negrea Mihai (3120—22, 25, 30, 31, 62, 87, 89, 90, 94, 97, 201—03, 05, 08, 09, 21, 70, 74, 81, 86—88, 90, 95—98), Negoescu Emilian (3006—08, 10—18, 20—25, 29, 34, 39, 50, 57, 63, 82, 84—86, 93—95, 98, 106), *Taga S. Mihail* (3107—10, 12 13, 15, 16, 20, 23, 25, 27, 28, 30—37, 41, 42, 45, 47—49, 51, 56, 62, 71, 75, 84, 87, 88, 90, 93, 95—203, 05, 07—10, 12, 16, 19, 21, 27, 29, 36, 38, 42). Cl. XI. *Ciochină Constantin* (2977, 84, 89, 3051, 60, 65, 89, 152, 56, 60, 62, 65, 68—70, 72, 74, 75, 79, 81, 203, 05, 07—12, 14—16, 18, 19, 21, 22, 27, 29, 34—36, 38, 39, N.P), Contineanu Mihai (3063, 84, 85, 100, 08, 45, 50, 82, 87, 90, 97, 202, 03, 05, 10—12, 15—17, 19, 21, 29, 50, 53, 66—69, 81, 91, 98—300, 04, 05, 07, 61). *Ş. m. „A. Toma"*. Cl. IX. Nicolescu P. Anca (3006, 11, 12, 16, 21, 57, 110, 24, 25, 88), Rusu Constantin (3187, 88, 90, 91, 97—203, 05, 08—10, 16, 17, 19, 21, 41, 43, 47, 49, 53, 57, 60, 68, 81, 86, 88, 95—99, 302, 03, 05, P). Cl. X. Dumitrescu Ioan (3063, 74, 94, 95, 106, 87, 93, 95—99, 202), Parpală Maria (3006, 11, 12, 15—17, 21, 24, 25, 29, 32, 34, 50, 57, 69, 94). *Ş.m. 3 „Mihai Viteazu"*. Cl. V. Dorneanu Justin (E: 1126, 29, 30, 33—35, 41 51 52, 64—66). Cl. VI. Tănase Florica (E: 1126, 29, 33, 34, 42, 50, 55, 59,

64—66). Cl. VII. Stăvaru Cristina (E: 1121, 23, 26, 30, 33—35, 38, 41, 42, 51, 54, 64, 66, 68. Cl. XI. Caoliniac Nicolae (3071, 80, 87, 111, 12, 15, 16, 23, 29, 35—38, 40—44, 46, 48—52, 54, 56, 58, 60—63, 70, 75, 81—84, P). Abs. *Dobrișan Marina* (3111, 16, 17, 70, 72, 81, 84, 87—92, 94—203, 05, 07—21, 27, 29, 36, 48, P), Vulcan Mircea (3107—10, 12, 14—19, 21—25, 30—38, 41, 42, 60, 62, 75, 84). Ș.m. 4. Cl. VIII. Mihăilescu Voichița (E: 1114—16, 26, 29, 33—35, 46, 47, 50, 51, 53, 64—66, 68, 74, 76—78). Cl. XI. *Negru Vasile* (3065, 69, 80, 95, 97, 101, 06, 11, 20—22, 25, 30—37, 40, 62, 67, 75, 84, 87—90, 96—98, 200—05, 08—10, 28, 41, 50, 53, 57).

PUCIOASA (Ploești). Ș.m. 1. Cl. VIII. Dragomir Lucia (3006, 17, E: 1094—96, 100—03, 12), Năstăsescu Constantin (3120—23, 25, 30—35, 40, 51, 62, 87—89, 96—99, 201, 08, 17, 19, E: 1122, 26, 29, 33, 35, 39, 44, 46, 48, 50), Niță Constantin (3198, 208, 09, 19, 95, 96, 302, 05, E: 1144, 53, 54, 59, 63—68, 73, 74, 76, 78), Coștină Ef. Ion (3011, 16, 57, E: 1015, 96—98, 100, 03, 09, 20). Cl. IX. Erhan Constantin (3019, 42, 104, 22, 35, 43, 46, 47, 50, 52, 53, 75, 86, 88, 90, 99, 209, 12, 15, 16, 18, 21, 27, 38, 41, 43, 46, 47, 49, 50), Gîlmeanu Vasilaș (3009, 12, 19, 24, 31, 39, 42, 46, 49, 55, 62, 68, 70, 71, 85, 86, 95, 97, 99, 100, 02, 04, 05), *Manea G.* Constantin (3108, 10, 20, 22—25, 30—37, 39—41, 43—53, 58, 60, 62, 64, 75, 81, 82, 84, 86—97, 201, 03, 04, 08, 09, 11, 12, 14—19, 27, 32, 38, 41, 43, 47—50, 52, 54, 57), Șerbănoiu Nic. (3110, 20—22, 24, 25, 30—37, 41, 43, 44, 46—49, 51, 52, 62, 67, 81, 84, 86, P), Vlad Maria (3009, 11, 14, 19, 21, 24, 31, 39, 42, 62, 69, 85, 86, 93, 95, 100, 02, E: 1094—96, 100—03, 12). Cl. X. *Banu Cornel* (3107, 09, 10, 12, 14—16, 20, 22, 25, 28, 30—35, 37, 38, 42, 46—49, 51, 52, 62, 75, 81, 87, 88, 90, 95—203, 05, 08—10, 14, 16, 21, 29, 34, 36, 47, 53), Magdalena Elisabeta (3089, 96, 98, 109, 10, 20, 23, 25, 30—35, 38, 41, 42, 55, 62, 75, 83, 87, 90, 97, 98, 200, 02, 03, 05, 08—10, 19) *Oproiu I. Vasile* (3047, 71, 74, 89, 104, 07, 09—17, 19—25, 27—54, 58, 62, 64, 74, 75, 81—84, 86—89, 91—205, 207—19, 21, 27, 29, 34, 36, 38, 39, 41—50, 52—54, 56, 57, P), Vintilescu Mihai (3089, 96, 98, 109—11, 20, 23, 25, 29—35, 38, 41, 42, 45, 48, 49, 51, 55, 62, 75, 83, 87, 90, 98, 200, 02, 03, 05, 08—10, 19). Cl. XI. Nicolaescu D. Vasile (3187, 89, 90, 95, 96, 99, 202, 41, 43), Tomescu Monica (3097, 98, 109, 10, 20, 23, 25, 30—35, 38, 41, 42, 55, 62, 75, 83, 87, 90, 97, 98, 200, 02, 03, 05, 08—10, 19).

RĂCARI (București). Abs. Alexandru Horia (3107, 09, 10, 12, 13, 15—20, 22—25, 43—44, 46—49, 51, 54, 56, 60—62, 81—83).

RĂDAUȚI. Cl. VIII. Riczker Iian (3120, 25, 30, 31, 33, 34, 41, 62, 87, 88, 243, E: 1121, 23—26, 29, 33, 35, 36, 38, 46, 47). Abs. Alexiu Dan (3074, 187—92, 96, 97, 201—03, 10, 14, 16, 21, 27, 29, 36, 39, 41, 70, 81, 82, 86, 87, 89, 91, 96—99, 306), *Deutsch Herbert* (3063, 66, 71, 77, 79, 80, 83, 90—92, 101, 05, 06, 09—19, 21—40, 42—44, 46—49, 51, 56, 60, 62, 63, 72, 83, 84, 87—203, 05, 07—10, 13—17, 19, 21, 29, 36, 39, 41, 43, 46, 47, 49—51, 66, 68, 70, 73, 75, 76, 78, 81—83, 86—88, 91, 94—302, 04—09, P).

REDEA (Caracal, Craiova). Cl. VIII. Mihăilescu I. Stelian (3295, 302, 03, 05, E: 1159, 61, 63, 64, 66, 68, 70, 74, 76, 78—80). Cl. XI. Mihăilescu I. Viorel (3259, 60, 65, 65, 70, 72, 80—83, 85—88, 91, 94—308, P).

REGHIN. Cl. VIII. Mureșan Tudor (3069, 86, 93—95, 97 100, 02, 04, E: 1109, 11, 14—16, 18, 20).

REȘIȚA. Șc. medie Bocșa. Cl. IX. Marian Anghela (3106, 16, 18, 86, 122, 25, 31, 33, 51, 90, 97, 98). Abs. Trăilă Doru (3074, 96, 98, 112, 13, 15, 38, 212, 14, 16—19, 30, 36, 47, 48, 52, 57, 86, 95—305). Șc. de 7 ani nr. 1. Cl. VI. Bozu Petru (E: 1127, 29, 30, 42, 44, 46, 55, 58, 59, 62, 66, 73, 74), Leiter Elena (E: 1127, 30, 35, 41, 45, 46, 53, 59, 64, 68, 74—76), Tundrea Doina (E: 1126, 27, 30, 33—35, 41, 42, 44—46, 50, 53—55). Abs. Todor Romus (3063, 64, 82, 92, 94, 96—98, 107—10, 31, 33, 46, 49, P, Tot Mircea (3061—64, 71, 74, 79, 82—84, 86, 90—106, 15, 25, 62).

RÎMNICU SĂRAT. Ș.m. 1. Cl. VIII. Asanache G. Horia (3006, 26, 31, 86, 120, 22, 23, 25, 30, 33—35, 49, 51, 52, E: 1109, 14, 16, 18—20, 26, 29, 33, 35, 36, 38, 46, 47), Drosu V. G. (3123, 30, 49, 62, E: 1134, 50, 52, 56, 59, 67, 78). Cl. IX. Topală Anton (3068, 76, 95, 97, 100, 04, 44, 48, 49, 51, 56, 75, 81, 84). Cl. X. Iuga V. Ion (3013, 21, 94, 109, 10, 12, 21, 25, 51, 62, 87, 95, 221, 27, 29), Popescu C. Cornel (3133, 87, 88, 97, 208, 09, 21, 97, 98, 302). Abs. Apostol Ionel (3094, 95, 121, 23, 87, 90—92, 96—201, 03, 05, 07—10, 17, 21, 27). Ș.m. 2. Cl. X. Stamatiu Ioana (3069, 72, 82, 98, 106, 15, 27—28, 30m33, 35, 60, 87, 89, 90, 96—99, 201, 02, 07, 08, 10, 21, 29, 39, 41, 43, 96—99).

RÎMNICU VÎLCEA. Ș.m. 1. Cl. VIII. Drăgănescu Elena (E: 1121—24, 26, P), Ou V. Ion (3016, 27, E: 1094, 97, 99, 100, 01, 07, 09, 10, 12, 14, 16, 17, 20), Rădoescu Dan (3120—23, 87, 89, 243, E: 1121, 23—25, 29, 30, 36, 46, 47). Cl. IX. *Marinescu Dan* (2974, 95, 96, 3018, 26, 40, 45, 46, 55, 62—64, 77, 80, 82, 85, 86, 89, 91, 97, 126, 38, 43, 52, 56—58, 62, 75—77, 81—92, 96—204, 08—13, 16—19, 21, 27, 28, 33, 35, 38, 41, 43, 46—50, 52, 53, 55, 57). Cl. X. Obogeanu Ilie (3006, 11, 13, 21, 22, 25, 27, 29, 34, 57,

86, 95), Postelnicu Ion (3006, 07, 11—13, 17, 21—23, 25, 29, 34, 57), Voinescu N. Emilian (3063, 93, 94, 109, 12, 19, 20, 22, 28, 30, 31, 33—35, 42, 62). Cl. XI. *Burghelea Dan* (3039, 40, 44, 45, 47, 54, 62, 67, 75, 140, 43, 46, 47, 52, 58, 61, 65, 68, 75, 76, 86—92, 96—204, 06, 08—12, 15—19, 21, 27, 28, 38, 41, 43—50, 52, 53, 55, 57, P.N), Constantinescu I. Ion)3071, 96, 107, 09, 12, 15, 16, 19, 20, 25, 27—31, 33, 34, 36—38, 42, 49, 51, 62, 87—89, 91, 95, 97, 98, 200, 01, 05, 08—10, 21, 29), Bîrzeanu Dumitru (3069, 82, 86, 94—98, 102, 04, 22, 25, 30, 31, 33—36, 38, 42, 62). Abs. Costescu V. Adrian (3107, 47, 83, 89, 90, 91, 94, 95, 97—203, 05, 07—12, 16, 18, 27, 29, 36, 41, 43, 47—49, 57).

ROMAN Ş.m. 1. Cl. VIII. Cărbuşor Mircea (3198, 209, 43, E: 1095, 133—36, 44, 46, 47, 50, 51), Ilioi C. Eugen (3006, 12, 16, 31, 39, 86, 120, 22, 37, 49, 62, E: 1095, 98, 100, 01, 07, 08, 12, 16, 20, 24). Cl. X. Andriescu G. Vasile (3006, 11, 18, 21, 26, 46, 120, 25, 34, 62), Alexandru Gogu (3120, 22—25, 30—37, 41, 44, 47—49, 51—53), *Ilici C. Constantin* (3006—13, 15—26, 29, 31, 32, 34, 39, 42—44, 47, 50, 51, 57, 59, 63, 64, 66, 69, 71, 72, 74, 79, 82—88, 90—107). Abs. *Nicolăiasa Vasia* (3063, 74, 82, 84, 86, 93—100, 06—10, 18, 20, 22, 24, 25, 28, 30—33, 34, 36—40, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 62, 75, 84, 87, 88, 90, 95, 97, 98, 201—03, 05, 10, 16, 17, 19, 21, 29, 47—49, 57, 81, 87, 91, 96—99, 301, 03—05, P).

ROŞIORII DE VEDE (Bucureşti). Cl. X. Lebedencu Iulian (3064, 74, 84, 95—98, 100, 07, 09, 10, 19, 23, 25, 27, 30, 32, 35, 36, 38, 44, 48, 54, 58, 62, 90, 97—200, 08—10, 16, 26), Leonte Alexandru (3011, 47, 55, 61, 63, 95, 109, 10, 15, 25, 27, 28, 30, 34, 38, 42, 43, 45, 46, 49—51, 56, 60—62, 64, 65, 69, 74). *Rizescu Ilie* (3235, 41, 44, 50—52, 58—60, 62, 65—68, 70, 72—74, 76—78, 80—82, 84—90, 94—308, P), Abs. Bozdog Marin (3109, 10, 15, 16, 19, 20, 22, 25, 28, 33, 34, 37, 38, 42, 43, 49, 51, 56, 62, 95—97, 200—02, 05, 10, 14, 16, 19, 21, 29, P), *Grecu Anton* (3089, 212, 24, 58—61, 64, 66—73, 75—77, 80—90, 93—306, 08—10, P).

RUPEA (Stalin). Ş.m. „M. Eminescu". Cl. VI. Mihălţeanu Mircea (E: 1127, 33, 35, 38, 44—46, 53—55). Cl. VIII. Mihălţeanu Doina (3120—23, 30, 31, 33—35, 228), Ziman Otilia (3286—89, 96, E: 1133, 35, 42, 44, 46, 48, 56, 64, 66). Cl. X. Mădăraş Lucian (3074, 85, 86, 95—97, 100, 02, *Visler Hervart* (3006, 07, 10—17, 19—26, 29—31, 34, 39, 41, 43, 47, 50, 51, 55, 56, 59, 60, 66, 71, 74, 82, 86, 93, 94, 96, 120, 62, N).

SECUENI (Ploeşti). Abs. Cărbunaru N. Constantin (3006—17, 23, 39, 69, 74, 86, 93—95, 100, 06—09, 12, 13, 15, 20—22, 24, 25, 33, 34, 37, 38, 42, 45, 48, 49, 51, 62, 75, 97, 202, 05, 09, 21, 29), Şaptebani Dorin (3006—17, 29, 39, 69, 74, 86, 93—95, 100, 06—09, 12, 13, 15, 20—22, 24, 25, 33, 34, 37, 38, 42, 45, 48, 49, 51, 62, 75, 97, 202, 05, 09, 21, 29).

SĂVENI (Suceava). Cl. IX. Ciorăscu Virgil (3006, 21, 26, 39, 86, 100, 04, 20, 22, 23, 25, 30, 31, 33—37, 62).

SIBIU. Ş.m. 1 „Gheorghe Lazăr". Cl. X. Munteanu Ovidiu (3061, 63, 64, 86, 93—98, 102). Cl. XI. Ancuşa Victor (3107, 09—13, 15, 19, 22, 25, 27, 28, 30, 36, 49, 51, 62, 95, 96, 219), Ciovică Ioan (3086, 93—95, 97, 104, 06, 09—11,15, 22, 23, 27, 28, 32—34, 36, 95—201). Abs. Szasz Carol (3069, 71, 74, 82, 84—86, 90, 91, 93—103, 06, P). Ş.m. 3 Cl. VIII. Sigmireanu Gabriela (3243, 44, 98, E: 1121, 24—26, 29, 33, 90). Ş.m. 5. Cl. IX. Dordea Nicolae (3122, 51, 90, 97—99, 208, 09, 50, 53).

SIGHIŞOARA. Ş.m. Cl. IX. Costea Dorina (3122—25, 30—32, 44—48, 49, 51, 81). Cl. X. Filip Ioan (3110, 20, 22, 23, 25, 30—37, 44, 62). Abs. Puşdercă Stelian (3111, 21 47, 87, 205, 17, 47, 48, 51, 52, 57, 78).

SIMERIA. Ş.m. Cl. III. Munteanu Georgeta (3141, 35, 88, 89, 98, 99, 209, 19, 87, 88, 96). Cl. X. Ardeleanu Tiberiu (3109—11, 20, 25, 50, 61, 33, 64, 36, 57).

SLĂNIC (Ploeşti). Abs. Nicolae G. Florin (3063, 109—11, 16, 33, 34, 49, 51, 217).

SLATINA. Ş.m. 1. Cl. VIII. Buicescu A. Mircea (3141, 42, E: 1099 101, 16, 20, 25, 36, 46, 48, 53, 54). Cl. IX. Ghenea R. Nicolae (3006, 09, 11, 12, 14, 17, 21, 24, 26, 57, 71, 86). Cl. X. Begheanu Mircea (3109, 10, 20, 22, 25, 27—29, 31, 33, 34, 38, 51). Abs. Dorobanţu Valeriu (3105, 54, 83, 256, 70, 72—75, 81—83, 85, 91, 96, 99, 347, 65, 67), Iliescu G. (3143, 46—49, 51, 211, 12, 14, 16, 17, 19, 47—49, 42, 57), *Osiceanu Dan* (3061, 63, 66, 69, 71, 74, 83, 85, 86, 91, 93—98, 100, 01, 04, 06, 09—12, 14—20, 22—25, 27, 28, 30—38, 40, 42—44, 46—51, 56, 60, 62, 68, 74, 75, 84, 87—92, 98—200, 43, 47, 48, 54, P).

SLOBOZIA. Ş.m. „Mircea cel Bătrîn". Cl. VIII. Hortensiu Domnişoru Florin (3120, 22, 30—32, 34, 35, 37, 41, 43, 49, 51, 62).

(va urma)

ERATA — La problema VI.6 pag. 682, se va adăuga: dacă al treilea a strîns 2000 spice.

— La problema 3448 în loc de: „în O şi pe AB", se va scrie: „în D şi pe CB".

REDACTAREA SOLUȚIILOR

— *Rezolvarea fiecărei probleme* trebuie făcută separat, cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie: fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

— *Se primesc soluții* numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute.

— La problemele propuse pentru învățământul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți.

— Elevii clasei a VIII-a mai pot trimte soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

— *Soluțiile ce se vor anunța* la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959.

— După apariția numărului 11 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească cîte o *fișă* cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în *ordinea lor numerică*, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—11 (apoi, se va arăta totalul), să o trimită redacției în vederea *clasificării și premierii pe anul 1959*.

— *Problemele care se propun* de către colaboratorii revistei, să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au soluționat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse necorespunzătoare nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există pulbicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis *volumul* și *pagina* unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective.

— În redactarea unei soluții trebuie alese *notați potrivite*, subliniate părțile principale, iar calculele numerice să fie făcute cu mare îngrijire. *Figurile* trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot ieși chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru a evita ca în expunerea făcută să fie scrise *cuvinte fără rost*.

— Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matematică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— *Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică.* Pe plic se va menționa *„pentru redacția de fizică"*, respectiv *„pentru redacția de matematică"*.

Colaboratorii sînt rugați să specifice pe plicul trimis, dacă acesta conține chestiuni de matematică sau de fizică.

CĂTRE CITITORI

Abonamentele se primesc de către difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate, factorii poștali și oficii poștale.

Abonamentul este de 18 lei anual (12 numere); iar pe 6 luni lei 9.

DATELE OLIMPIADELOR DE MATEMATICA ŞI FIZICA 1959

ETAPA LOCALĂ la 8 februarie 1959, pentru matematică, iar la 15 februarie 1959, pentru fizică (lucrări scrise).

ETAPA REGIONALĂ la 8 şi 9 martie 1959, pentru matematică şi pentru fizică (lucrări scrise).

ETAPA PE ŢARĂ la 2, 3, 4 şi 5 aprilie 1959 (lucrări scrişe, probe orale şi de laborator). Premieri.

OLIMPIADA MICILOR MATEMATICIENI ŞI FIZICIENI 1959

Etapa prin corespondenţă pînă la 1 martie 1959.

Etapa a II-a, locală la 12 aprilie 1959 (lucrare scrisă).

La întrecerea între şcolile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică şi fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor şcoli medii din ţară:

1) Şcoala medie nr. 4 „A. Vlaicu" din Bucureşti cu 30 clase medii.
2) Complexul şcolar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Şcoala medie nr. 1 din Bucureşti cu 16 clase medii.
4) Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 14 clase medii.

În numărul următor al G.M.F.-B vom anunţa şi şcolile medii care se vor mai înscrie la această întrecere al cărui regulament este publicat la pagina 26.

IN ATENŢIA AUTORILOR

Autorii sînt rugaţi ca la întocmirea şi trimiterea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele:

1) Articolele sau notele trebuie să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate (la două rînduri), pe o singură parte a foii;
2) Figurile să fie îngrijit desenate pe o foaie separată;
3) Articolele sau notele trebuie să fie semnate clar şi să aibă şi adresa autorului;
4) Manuscrisele trimise redacţiilor G.M.F., nu se restituie;
5) Materialele care nu corespund profilului G.M.F., nu vor fi publicate.

ANUNŢ. — La Librăria Academiei R.P.R. din Calea Victoriei nr. 27, Bucureşti, se găsesc de vînzare numere din Gazeta Matematică şi Fizică seria A şi seria B apărute în 1956, 1957 şi 1958. Cititorii pot comanda printr-o carte poştală, numerele pe care le doresc.

ANUNŢ

Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. a hotărît să livreze abonamente pe tot anul începînd cu nr. 1/1959 la ori care din periodicele sale, în următoarele condiţiuni:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci, la preţul de lei 60 anual, fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L., Matematica-Cluj şi Buletin Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de 18 lei la G.M.F.-B sau M.F.L., de 36 lei pentru G.M.F.-A şi de 60 lei la „Matematica" şi „Bulletin Mathématique".

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., Bucureşti, str. Academiei nr. 14, în contul 070004 la B.R.P.R., filiala Lenin.

În Bucureşti se poate depune costul abonamentelor chiar la sediul Societăţii.

Pentru profesori şi elevi, se preferă abonamente colective, care vor fi expediate de „Societate" pe adresa şcolii.

C. 2585 Litografia şi tipografia Învăţămîntului

Lei 1,50

E 1926

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
OBMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — februarie 1959

2

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 2 — februarie 1959

SUMARUL

	Pag.
1. Un vast program de construire desfăşurată a comunismului	65
2. Trisecţiunea unghiului de Alexandru Toth	67
3. Curentul electric prin metale-Conductibilitatea electrică de Ana Boiangiu	75
4. Construcţii cu rigla şi distanţierul de Popescu I. Şerban-Pandele	86
5. Caleidescop fizic	90
6. Cărţi noi	94
7. Probleme rezolvate (2978; 3037; 3038; 3067; 3068; 3069; 3071 E. 1100; 1101; 1102; 1103; 1104; 1109)	95
8. Chestiuni de examen (3512—3530)	101
9. Probleme propuse (3531—3555)	104
10. Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de 7 ani (E: 1291 — E: 1312)	107
11. Poşta redacţiei	111
12. Rubrica rezolvitorilor de probleme	112

ANUL X 2 FEBRUARIE

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti 1

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

MŰSZAKI KÖNYVTÁR ORSZÁGOS 1883

GAZETA
MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ (SERIA B)
PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET
Anul X, nr. 2 februarie 1959

UN VAST PROGRAM DE CONSTRUIRE DESFĂŞURATĂ A COMUNISMULUI

Congresul al XXI-lea al P.C.U.S. este un eveniment de excepțională importanță internațională. El înarmează poporul sovietic cu un program de luptă al construcției victorioase și intense a comunismului: „Planul septenal", plan al reproducției lărgite a forțelor de producție ale țării, elementul revoluționar și mobil al societății.

Planul de șapte ani are ca sarcină principală dezvoltarea economiei naționale a U.R.S.S. în anii 1959—1965, printr-un puternic avînt al tuturor ramurilor industriei și în primul rînd al industriei grele, pentru crearea bazei tehnico-materiale a comunismului, pentru creșterea necontenită a nivelului de trai al poporului.

Problema fundamentală a planului de șapte ani, și a planului de perspectivă pe 15 ani, este problema ritmului, adică realizarea unui cîștig cît mai mare de timp în cadrul întrecerii economice pașnice cu capitalismul. Volumul investițiilor care urmează a fi făcute în economia națională ne dă o ideie despre amploarea eforturilor ce se depun în această direcție. În 1959—1965, acest volum se va ridica la aproximativ 3 trilioane ruble, adică la o sumă aproape tot atît de mare cu aceea care s-a investit de-a lungul întregii perioade de existență a puterii sovietice.

În decurs de șapte ani volumul total al producției industriale va spori cu aproximativ 80%, iar producția mijloacelor de producție urmează să crească cu 85—88%. În cursul perioadei de șapte ani producția industriei constructoare de mașini va crește aproape de 2 ori, producția de energie electrică va spori de 2,2 ori, prin dezvoltarea cu precădere a termocentralelor. Se va trece la folosirea pe scară largă a energiei atomice în industrie, pentru producția de electricitate — fapt care va marca începutul unei mari revoluții tehnice. Se va asigura desăvîrșirea mecanizării complexe a proceselor tehnologice, a unor secții și întreprinderi — iar toate acestea se vor solda cu o creștere a productivității muncii de 45—50%.

Potrivit calculelor, în anul 1965, în urma îndeplinirii planului sovietic de șapte ani și a planurilor economice din țările de democrație populară, țările socialiste vor da nu o treime din producția industrială mondială, ca astăzi, ci mai mult de jumătate. În felul acesta se va asigura superioritatea absolută a sistemului mondial al socialismului asupra sistemului capitalist în ce privește producția materială.

O dezvoltare vertiginoasă va avea loc și în sectorul agricol și al bunurilor de larg consum, al construcției de locuințe. În cursul perioadei

de șapte ani se vor construi în orașe și în așezări muncitorești case de locuit cu o suprafață de circa 650 000 000 m², adică circa 15 000 000 de apartamente, iar la sate se vor construi de asemenea aproape 7 000 000 case de locuit. Statul va aloca fonduri mari în vederea extinderii rețelei de creșe, grădinițe de copii, școli, inclusiv școli-internate și case pentru bătrîni.

Oamenii sovietici se vor bucura de cea mai scurtă săptămînă de lucru din lume. Ei vor ajunge, în decursul septenalului, să lucreze 5 zile pe săptămînă cîte 6—7 ore, iar aceasta se va înfăptui în condițiile sporirii considerabile a salariilor.

În construirea comunismului educarea omului nou, educarea în spirit comunist, este o sarcină tot atît de importantă ca și realizarea măreților planuri ale dezvoltării țării sovietice. În acest sens, sarcinile fundamentale ale educației comuniste sînt: ridicarea nivelului conștiinței comuniste și al activității oamenilor sovietici, educarea lor în spiritul colectivismului, al conștiinței datoriei sociale; dezvoltarea patriotismului socialist și al internaționalismului; înlăturarea rămășițelor capitalismului din conștiința oamenilor și lupta intransigentă împotriva ideologiei burgheze dușmănoase. O atenție deosebită se va da educării tinerei generații în spiritul unei atitudini juste, comuniste, față de muncă.

În lumina sarcinilor educației comuniste, o importanță principială și practică uriașă capătă măsurile pentru întărirea legăturilor dintre școală și viață, pentru dezvoltarea continuă a învățămîntului. Un program concret va sta la baza reorganizării școlii medii și superioare în spiritul dezvoltării principiului îmbinării învățămîntului cu munca în producție. Școala sovietică este chemată să pregătească oameni multilateral instruiți, care să cunoască bine bazele științelor și totodată să fie capabili de o muncă fizică sistematică.

Reorganizarea școlii sovietice va contribui la înlăturarea deosebirilor esențiale dintre munca fizică și cea intelectuală, la îmbinarea acestor două feluri de muncă și la obținerea unui puternic avînt tehnic și cultural al clasei muncitoare și țărănimii. Ridicarea continuă a nivelului cultural al populației va contribui la asigurarea trecerii de la învățămîntul de șapte ani la învățămîntul general și obligatoriu de opt ani. Îmbunătățirea condițiilor de muncă, dezvoltarea culturii socialiste și avîntul activității creatoare a maselor populare vor constitui baza pentru formarea unui om nou, multilateral și educat în spirit comunist, constructor demn al societății comuniste.

În epoca noastră, a celor mai radicale cotituri în domeniul tehnicii reactive, a automatizării și a electronicii, progresul producției depinde direct de starea științei. Acțiunea revoluționară, transformatoare a științei, influențează tot mai puternic viața societății în toate domeniile ei. În Uniunea Sovietică se face totul pentru a da cîmp liber dezvoltării tuturor ramurilor științei. În decursul celor șapte ani urmează să fie înfăptuit un vast program de cercetări științifice care prezintă o importanță teoretică și practică deosebită. În acest sens, oamenii de știință sovietici se vor ocupa în mod deosebit de stăpînirea reacțiilor termonucleare controlate, de asigurarea folosirii pe scară largă a energiei atomice, de folosirea mai largă în economia națională a materialelor sintetice și a izotopilor radioactivi. Vor fi rezolvate probleme care privesc mecanizarea și automatizarea

complexă a proceselor de producție creindu-se noi mijloace tehnice pe baza folosirii pe scară largă a realizărilor în domeniul fizicii, radioelectronicii și a tehnicii calculului. Se va acorda o mare atenție fizicii — principala ramură a științelor naturii, precum și matematicii, chimiei, biologiei. De aceea o grijă deosebită va fi acordată obținerii condițiilor optime pentru asigurarea activității creatoare a savanților, pentru ridicarea de noi catedre tinere care să se dedice științei. În fața oamenilor de știință sovietici se deschid perspective nelimitate. Succesele realizate de știința și tehnica sovietică în ultimul timp, care au culminat cu lansarea planetei artificiale a soarelui, succese care au uimit lumea, constituie doar un indiciu a ceea ce vor realiza savanții sovietici în decursul septenalului.

Oamenii muncii din țara noastră sînt conștienți că asigurînd progresul rapid al economiei și culturii, construind socialismul, ei răspund și la îndatoririle ce le revin de a-și da contribuția pentru obținerea victoriei în întrecerea pașnică dintre capitalism și socialism, pentru atingerea obiectivului măreț arătat în planul de șapte ani, ca în 1965 producția globală industrială a țărilor sistemului socialist s-o depășească pe cea a țărilor capitaliste.

Tineretul din școli pregătindu-se pentru a fi schimbul de mîine a constructorilor de azi, are datoria să-și însușească cunoștințele științifice și în special cele de matematică și fizică în așa măsură, încît să fie capabil de a face față sarcinilor din ce în ce mai complexe puse de știința și tehnica ce se aplică în procesul de producție socialist.

Planul sovietic de șapte ani întruchipează pacea și creația. El arată odată mai mult că socialismul și politica de pace sînt inseparabile.

Îndeplinirea planului de șapte ani, va însemna o strălucită demonstrație a superiorității socialismului față de capitalism în toate domeniile vieții sociale, va însemna triumful ideologiei marxist-leniniste asupra ideologiei burgheze, va constitui lovitura decisivă dată capitalismului pe tărîmul întrecerii pașnice.

TRISECȚIUNEA UNGHIULUI

ALEXANDRU TOTH, Cluj.

Problema împărțirii unui unghi în trei părți egale poartă numele de *trisecțiunea unghiului*. Ea face parte din cele trei probleme celebre care au preocupat cu deosebire pe geometrii greci din antichitate: *cuadratura cercului, duplicarea cubului* și *trisecțiunea unghiului*.

Aceste probleme au apărut în sec. V î.e.n. în perioada cea mai înfloritoare a Athenei și, exagerînd întrucîtva rolul ipotezelor în dezvoltarea științelor, se poate afirma că întreaga dezvoltare a matematicii grecești stă în legătură cu eforturile depuse pentru soluționarea lor. Mai mult, aceste probleme rămîn în centrul preocupărilor matematicienilor aproape pînă în zilele noastre. Abia în secolul trecut, cu ajutorul metodelor mai eficace ale matematicii moderne s-a reușit să se demonstreze că aceste probleme nu pot fi rezolvate cu ajutorul instrumentelor tradiționale: rigla și compasul.

P. L. Wantzel demonstrează în 1837, cu ajutorul algebrei și teoriei numerelor, că trisecțiunea unghiului și dublarea cubului nu sînt posibile cu rigla și compasul. Demonstrația se găsește în vol. II, ediția 1837 a revistei Liouville Journal, care apare și astăzi. Mai tîrziu, *E. Landau* la vîrsta de 20 ani, dă acestor demonstrații o formă foarte simplă și elegantă. Pentru lămurirea problemei cuadraturii cercului a fost nevoie de metodele mai complicate ale analizei. *Lindemann* demonstrează în 1882, intr-un studiu cu titlul „Uber die Zahl π" — comunicat în Mathematische Annalen, vol. 20, că numărul π este transcendent, de unde urmează că cuadratura cercului nu poate fi rezolvată cu rigla și compasul, dar nici cu ajutorul curbelor de ordin superior. Aceste rezultate nici astăzi nu pot fi atinse cu metode pur geometrice.

Despre posibilitatea rezolvării problemelor de construcții geometrice cu rigla și compasul

Teoria clasică a construcțiilor geometrice, de acord cu postulatele lui Euclid, presupune că prin două puncte oarecare se poate duce o dreaptă și că dintr-un punct oarecare ca centru și cu o rază dată se poate duce un cerc. În geometrie, pentru executarea acestor operații întrebuințăm rigla și compasul. În consecință, construcțiile care pot fi executate cu rigla și compasul se reduc la următoarele construcții elementare:

1. determinarea punctului de intersecție a doua drepte,
2. determinarea punctelor de intersecție a unei drepte cu un cerc,
3. determinarea punctelor de intersecție a două cercuri.

Schema unei probleme de construcții geometrice este totdeauna următoarea: sînt date anumite puncte și se cere construirea altor puncte ale căror poziții față de cele date sînt determinate de anumite distanțe și unghiuri. Pentru a putea decide dacă o problemă se rezolvă cu ajutorul riglei și compasului, adică se reduce la construcțiile elementare mai sus enumerate, dăm problemei o formă algebrică.

Deseori această metodă este singura care duce la un rezultat. În acest scop atașăm datelor problemei un sistem de coordonate, atunci segmentele și unghiurile date pot fi reprezentate cu niște puncte.

Dacă a și b sînt coordonatele unui punct, respectiv mărimea a doua segmente, care se pot construi cu ajutorul riglei și compasului, cu alte cuvinte, dacă a și b sînt două numere ce pot fi construite, atunci pot fi construite și numerile: $a + b$, $a - b$, ab, $\frac{a}{b}$ $(b \neq 0)$ și $\sqrt{a}$ $(a > 0)$. Construcția acestor expresii este cunoscută din geometria elementară.

O mulțime numerică care conține cel puțin un număr diferit de zero se numește *cîmp* dacă în ea sînt efectuabile operațiile de adunare, scădere, înmulțire și împărțire, cu excepția împărțirii prin zero. (O operație aritmetică se numește efectuabilă într-o mulțime numerică dată, dacă numărul obținut ca rezultat al efectuării sale aparține aceleiași mulțimi). Se știe că cel mai mic, cel mai restrîns cîmp, este cîmpul numerelor raționale și că orice cîmp numeric conține toate

numerele raţionale. Căci dacă un cîmp numeric conţine numărul a ($\neq 0$), atunci conţine şi pe $\frac{a}{a} = 1$. Iar cîmpul numerelor raţionale se poate construi din unitate cu ajutorul operaţiilor raţionale.

Cu introducerea noţiunii de cîmp numeric putem enunţa următoarea teoremă: *Pornind de la puncte date şi întroducînd numai distanţe şi unghiuri date, cu ajutorul riglei şi compasului, putem construi numai puncte ale căror coordonate formează un cîmp numeric* C. Acest cîmp are proprietatea caracteristică de a conţine şi rădăcinile pătrate ale numerelor sale pozitive. Cîmpul C este tocmai cîmpul construit din coordonatele punctelor de la care am pornit şi coordonatele punctelor care aparţin datelor, precum şi din rădăcinile lor pătrate.

Desigur că în această teoremă ne referim la un sistem de coordonate ataşat datelor.

Pentru demonstrarea unei teoreme, arătăm că pornind de la nişte puncte ale căror coordonate aparţin cîmpului C definit în partea ultimă a teoremei, prin cele trei construcţii elementare dăm de puncte ale căror coordonate aparţin tot cîmpului C.

Fie (x_1, y_1) şi (x_2, y_2) coordonatele a două puncte P_1 şi P_2 şi r raza unui cerc, numere din cîmpul numeric C. Ecuaţia dreptei $P_1 P_2$ şi a cercului cu centrul în P_1 şi rază r vor fi:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1) \text{ şi } (x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 = r^2,$$

ecuaţii ai căror coeficienţi aparţin evident tot cîmpului numeric C.

Efectuînd cele trei construcţii elementare de care am vorbit dăm de puncte care au coordonatele obţinute prin rezolvarea unor sisteme de ecuaţii de felul celor de mai sus, adică:

$$\begin{cases} Ax + By + C = 0 \\ A_1x + B_1y + C_1 = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} Ax + By + C = 0 \\ (x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2 \end{cases}$$

şi

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2,$$
$$(x - a_1)^2 + (y - b_1)^2 = r^2$$

unde $A, B, C, A_1, B_1, C_1, a, b, a_1, b_1, r, r_1$ sînt numere care aparţin tot cîmpului numeric C. Rădăcinile acestor sisteme de ecuaţii sînt numere de forma $R + R_1\sqrt{R_2}$, unde R, R_1 şi R_2 sînt expresii raţionale ale coeficienţilor ecuaţiilor din rezolvarea cărora le-am obţinut, deci aparţin cîmpului C. Pentru ca punctele de intersecţie să fie reale $R_2 \geqslant 0$. (În acest articol nu considerăm cazul cînd punctele de intersecţie sînt imaginare). Astfel, cu ajutorul geometriei analitice teorema este demonstrată.

Rădăcinile unei ecuaţii ireductibile de gradul III nu pot fi construite cu rigla şi compasul

Fie ecuaţia de grad 3, cu coeficienţi reali

$$f(x) = x^3 + A_1x^2 + A_2x + A_3 = 0$$

ireductibilă în cîmpul numeric C_0 şi care conţine coeficienţii A_1, A_2, A_3. Cu alte cuvinte, polinomul $f(x)$ nu poate fi exprimat ca un

produs de expresii de gradul I şi II, în aşa fel, încît coeficienţii acestor expresii să aparţină cîmpului numeric C_0.

Vrînd să construim rădăcinile ecuaţiei $f(x) = 0$, luăm arbitrar un sistem de coordonate rectangulare. Considerăm că punctele de pe axa x-ilor, de coordonate 1, A_1, A_2, A_3 determină ecuaţia $f(x) = 0$.

Demonstraţia teoremei din titlu se face cu metoda reducerii la absurd. Presupunem că ecuaţia ar avea o rădăcină x_1, care poate fi construită; adică, pornind de la punctele axei absciselor de coordonate 1, A_1, A_2, A_3 şi aplicînd construcţiile elementare într-o ordine oarecare în număr finit de ori ajungem la punctul x_1. Acest număr x_1 nu este din cîmpul numeric C_0 căci am presupus că ecuaţia nu este reductibilă în cîmpul numeric C_0.

Cu scopul de a ajunge la x_1, construim puncte noi prin construcţiile elementare, adică ducînd linii drepte şi cercuri prin punctele date. Intersecţiile lor ne dau puncte noi. Pentru construcţiile următoare, punctele obţinute sînt considerate ca puncte date. Atunci, în locul cîmpului C_0 avem de-a face cu un alt cîmp numeric intermediar, mai vast, care conţine şi coordonatele punctelor noi. Fie acest cîmp C. Se ştie că există o infinitate de cîmpuri numerice care conţin ca o parte a lor, cîmpul numerelor raţionale şi care sînt conţinute în cîmpul numerelor reale (se numesc cîmpuri numerice intermediare).

Cum x_1 nu este din cîmpul C_0, dar prin ipoteză, prin construcţii elementare (în număr finit) ajungem la punctul x_1 al axei absciselor prin adăugarea coordonatelor punctelor noi la cîmpul numeric C_0, trebuie să ajungem la un cîmp numeric care să conţină şi pe x_1.

Coordonatele unui punct nou extind numai în acel caz cîmpul numeric C dacă punctul a fost obţinut prin intersecţia unei drepte cu un cerc sau prin intersectarea unui cerc cu un alt cerc. În acest caz coordonatele sînt rădăcinile unei ecuaţii de gradul II, coeficienţii ecuaţiei aparţinînd cîmpului C. Deci, cel puţin una dintre coordonate va avea forma $u = p + q\sqrt{c}$, unde $p \cdot q$ $(\neq 0)$ şi c (> 0) sînt din cîmpul C: dar $\sqrt{c}$, nu. Adăugarea numărului u la cîmpul C conduce la cîmpul $C' = C(u)$. De fapt $C(u)$ şi $C(\sqrt{c})$ coincid. Orice număr din cîmpul C are forma $a + b\sqrt{c}$, unde a şi b sînt din C.

Orice număr de forma aceasta este din cîmpul C şi pe de altă parte, două numere fiind de forma: $\alpha = a_1 + b_1\sqrt{c}$ şi $\alpha_2 = a_2 + b_2\sqrt{c}$ au atît suma si diferenţa cît şi produsul şi cîtul tot de această formă (proprietate cunoscută din aritmetică). Ecuaţia $f(x) = 0$ nu are rădăcină în cîmpul C_0, dar prin extinderea acestui cîmp în modul arătat, putem ajunge la un cîmp care conţine şi o rădăcină. Să presupunem că în cîmpul C încă nu are rădăcini, dar în cîmpul $C' = C(\sqrt{c})$, $(c > 0)$ din cîmpul C are o rădăcină. Aceasta va avea forma $x_1 = a + b\sqrt{c}$, unde a, b şi c (> 0) sînt din C, dar $\sqrt{c}$ nu este din acest cîmp.

Avînd $f(x_1) = 0$, urmează că $f(a + b\sqrt{c}) = A + B\sqrt{c} = 0$.

Prin identificare obţinem: $A = (a^3 + 3ab^2c) + A_1(a^2 + b^2c) + A_2a + A_3$

$$B = (3a^2b + b^3c) + 2A_1ab + A_2b.$$

Egalitatea $A + B\sqrt{c} = 0$ are loc numai cînd $A = 0$ şi $B = 0$. Dacă

$B \neq 0, \sqrt{c} = -\frac{A}{B}$ și atunci $x_1 = a + b\sqrt{c}$ ar fi din cîmpul C. Dacă $B = 0$, atunci și $A = 0$. Dar atunci $f(a - b\sqrt{c}) = A - B\sqrt{c} = 0$ și ecuația $f(x) = 0$ admite ca rădăcină pe lîngă $x_1 = a + b\sqrt{c}$ și $x_2 = a - b\sqrt{c}$.

Dacă notăm cu x_3 a treia rădăcină, ținînd seama de relațiile dintre rădăcini și coeficienți, avem: $x_1 + x_2 + x_3 = -A_1$, adică,

$$x_3 = -A_1 - (x_1 + x_2) = -A_1 - 2a.$$

Astfel am ajuns la contradicția că ecuația $f(x) = 0$ are rădăcină în cîmpul numeric C. Din această contradicție deducem că ecuația ireductibilă de gradul III $f(x) = 0$ nu are rădăcini care pot fi construite cu rigla și compasul. Deci putem enunța:

1. *Rădăcina unei ecuații ireductibile de gradul III nu poate fi construită cu rigla și compasul;*

2. *Ecuația de gradul III care are coeficienți raționali, dacă nu are rădăcini raționale nu are nici rădăcini constructibile cu rigla și compasul.* În cazul cînd coeficienții ecuației de gradul III sînt numere întregi, ne putem convinge foarte ușor dacă are rădăcini raționale cu ajutorul teoremei:

Cînd coeficienții A_1, A_2, A_3 sînt numere întregi atunci — știm din algebră — *rădăcinile raționale sînt de asemenea numere întregi și divizori ai termenului liber A_3.*

În baza teoremelor de mai sus *problema duplicării cubului* și *trisecțiunea unghiului* pot fi analizate cu ușurință.

Duplicarea cubului. Problema duplicării cubului cere să construim cu rigla și compasul muchia unui cub al cărui volum să fie de două ori mai mare decît volumul unui cub dat, de muchie a. Deci ni se cere să construim rădăcina ecuației $x^3 = 2a^3$. Ceea ce revine la a construi rădăcina ecuației $x^3 - 2 = 0$. Se vede că ecuația nu are rădăcini raționale, neadmițînd ca rădăcini nici unul dintre divizorii termenului liber ($+1, -1, +2, -2$). Deci problema duplicării cubului nu poate fi soluționată cu rigla și compasul.

Trisecțiunea unghiului

Din unghiul θ putem construi $\cos\theta$ sau invers cunoscînd $\cos\theta$ se poate construi unghiul θ. Încercăm să construim $\cos\frac{\theta}{3}$ din $\cos\theta$, ceea ce revine la soluționarea problemei trisecțiunii unghiului.

După formula lui Moivre:

$$\left(\cos\frac{\theta}{3} + i\sin\frac{\theta}{8}\right)^3 = \cos\theta + i\sin\theta,$$

partea reală va fi

$$\cos^3\frac{\theta}{3} - 3\sin^2\frac{\theta}{3}\cos\frac{\theta}{3} = 4\cos^3\frac{\theta}{3} - 3\cos\frac{\theta}{3} = \cos\theta$$

adică,

$$\left(2\cos\frac{\theta}{3}\right)^3 - 3\left(2\cos\frac{\theta}{3}\right) - 2\cos\theta = 0.$$

De aici obținem ecuația trisecțiunii:

$$x^3 - 3x - C = 0, \text{ unde } C = 2\cos\theta, x = 2\cos\frac{\theta}{3}.$$

Rădăcinile acestei ecuații în cazul general, nu se pot construi cu rigla și compasul.

În multe cazuri particulare, rădăcinile ecuației pot fi construite. Astfel pentru $c = -2$ $(\theta = \pi)$, $x = 1 = 2\cos\frac{\pi}{3}$ este o rădăcină care poate fi construită. Adică unghiul de 180^0, poate fi împărțit în trei părți egale cu rigla și compasul. Dar pentru $\theta = \frac{\pi}{3}$, spre exemplu, ecuația devine $x^3 - 3x - 1 = 0$. Această ecuație nu are rădăcini raționale și deci nici rădăcini constructibile cu rigla și compasul. Adică, unghiul de 60 nu poate fi împărțit în trei părți egale cu rigla și compasul ș.a.m.d.

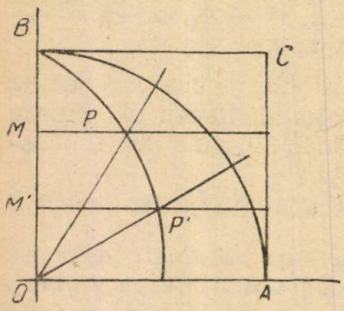


Fig. 1.

În problema trisecțiunii ne stă la dispoziție o literatură foarte bogată. Există sute de lucrări referitoare la acest subiect. În decursul mileniilor trecute s-au găsit soluții ingenioase pentru rezolvarea acestei probleme, însă nu cu ajutorul riglei și al compasului. Ne vom ocupa de cîteva:

a) Istoria matematicii amintește de *Hippias din Elis* ca primul care s-a ocupat cu problema trisecțiunii, în jurul anului 420 î. e. n. Pentru soluționarea acestei probleme a inventat o curbă numită mai tîrziu, cuadratrice, latinizat după grecescul „tetragonisousa".

Cuadratricea poate fi definită ca un loc geometric în modul următor: Presupunem că o rază a unui cerc se rotește uniform în jurul centrului O plecînd de la o poziție *OA* (fig. 1) pentru a ajunge la o poziție *OB* perpendiculară pe prima și că în același timp, o dreaptă perpendiculară pe *OB* se deplasează uniform și paralel cu ea însăși plecînd de la poziția *OA*, pentru a ajunge la poziția *BC*. Locul geometric al punctelor de intersecție al acestor două drepte este curba „cuadratrice". Cuadratricea fiind trasă, împărțirea unghiului *AOP* într-un raport dat se reduce la împărțirea segmentului *OM* în raportul dat. *Hippias* a imaginat chiar un instrument pentru trasarea mecanică a acestei curbe.

Pappus, în culegerea sa de probleme, cartea IV, ne comunică două soluții ale problemei trisecțiunii pe care le atribuie matematicienilor mai vechi. Grecii întrebuințau încă în antichitate, o riglă marcată în două puncte. Distanța dintre aceste puncte era luată ca unitate și se foloseau de această riglă pentru diferite experimente geometrice. Prima soluție este din sec. V, iar a doua este atribuită lui *Archimede*. Anume:

b) Să considerăm unghiul $\sphericalangle CAB$ (fig. 2) pe care vrem să-l împărțim în trei părți egale. În acest scop, construim triunghiul dreptunghic *ABC* cu ipotenuza *AB* egală cu jumătatea segmentului

unitate. Din B ducem dreapta BD paralelă cu AC. Aşezăm rigla de care am vorbit mai sus, în aşa fel încît să treacă prin vîrful A, iar cele două marcaje să se aşeze pe BC şi pe BD în punctele E şi F. În acest caz $\sphericalangle CAE = \sphericalangle \frac{CAB}{3}$. Dacă G este mijlocul segmentului EF, din egalitatea segmentelor GB, GE, GF, AB rezultă această proprietate.

c) *Soluţia lui Arhimede.* Luăm un cerc cu centrul O şi cu o rază

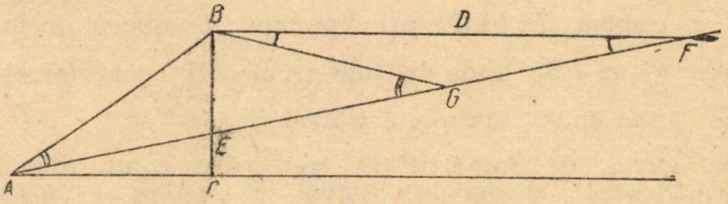


Fig. 2.

cît unitatea (fig. 3). Vrem să împărţim unghiul $\sphericalangle AOB$ în trei părţi egale. Aşezăm rigla descrisă mai sus în aşa fel, încît să treacă prin B, iar cele două marcaje să se aşeze pe cerc, respectiv pe dreapta AO în punctele C şi D. Se observă că $\sphericalangle ADB = \sphericalangle \frac{AOB}{3}$.

Aceste experimente geometrice n-au fost considerate drept construcţii geometrice veritabile nici de către greci. Tocmai pentru evitarea lor a inventat Nicomede — sec. III î. e. n. — o curbă de grad IV numită concoidă. Totuşi, cu soluţii de acest gen ne întîlnim şi în epocile mai noi. Astfel şi marele Newton a găsit o soluţie de genul experimentelor geometrice de mai sus.

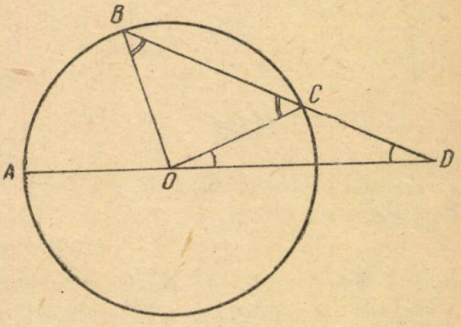


Fig. 3.

Cunoaştem cîteva soluţii celebre ale problemei cu ajutorul conicelor. *Pappus* ne-a transmis două metode ingenioase întrebuinţate de geometrii greci, fără să ne comunice şi numele autorilor lor. *Descartes* a rezolvat problema cu ajutorul parabolei. Soluţia se găseşte în opera lui vestită: „La géometrie", 1637. *Clairaut* (1713—1767) dă o soluţie cu ajutorul iperbolei. *Chasles* dă în 1837, o altă soluţie, tot cu ajutorul iperoblei.

d) *Soluţia lui Ianoş Bolyai.* O soluţie foarte elegantă şi care ni se pare mai simplă decît toate celelalte, a fost găsită în 1820 de un matematician din ţara noastră, *Ioan Bolyai* (născut în ziua de 15 decembrie 1802, la Cluj şi mort la 27 ianuarie 1860). Pe atunci avea numai 17 ani şi era student la Academia tehnică militară din Viena. Soluţia lui *Bolyai* se găseşte pe o bucată de hîrtie şi este expusă foarte scurt, în cîteva rînduri, dar totuşi, cu toată rigoarea. Nu găsim

nici o indicație despre modul în care a ajuns la această soluție: nici nu motivează, nici nu verifică soluția dată. Acest stil extrem de concis este caracteristic lui *Bolyai*. Cu acest stil ne vom întîlni în opera lui de căpetenie „Appendix", care a apărut și în romînește, în anul 1957, publicată de Academia R.P.R.

Iată textul original, cu notațiile originale ale lui *Bolyai*:

„Înjumătățim unghiul ADB cu EC; fie $DE = \frac{1}{2} DC$; $EFL = \frac{1}{2} CA$ și tragem $FL \| EC$; prin punctul D ducem o iperbolă la asimptotele FL și FE; unde ea taie arcul AB, acolo (arcele) $AK = \frac{1}{3} AB$". Atîta spune textul lui Bolyai (fig. 4).

Deci, avem de împărțit în trei părți egale unghiul ADB. Pentru verificarea soluției lui Bolyai, să notăm $\sphericalangle ADB = 2\alpha$ și

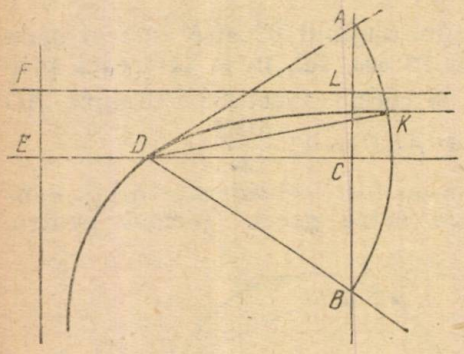


Fig. 4.

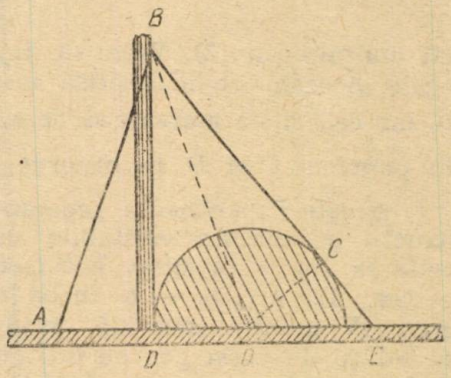


Fig. 5.

coordonatele punctului D cu (a, b). Ecuația iperbolei echilatere ce trece prin punctul D va fi:

$$xy - ab = 0.$$

Notînd $FD = r$ și $\sphericalangle KDC = \beta$, vom avea coordonatele punctului K (x_0, y_0) de intersecție a iperbolei și a arcului de cerc cu centrul în D și raza DA:

$$x_0 = a + 2r \cos \beta,$$
$$y_0 = b - 2r \sin \beta.$$

Punctul K fiind pe iperbolă avem:

$$(a + 2r \cos \beta)(b - 2r \sin \beta) - ab = 2r(b \cos \beta - a \sin \beta) - 4r^2 \sin \beta \cos \beta = 0,$$

adică, $b \cos \beta - a \sin \beta = r \sin 2\beta$,

însă $\qquad b = r \sin \alpha$ și $a = r \cos \alpha$

deci $r \sin \alpha \cos \beta - r \cos \alpha \sin \beta = r \sin 2\beta$. Împărțind ecuația cu r avem: $\sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta = \sin 2\beta$, adică $\sin(\alpha - \beta) = \sin 2\beta$, de unde $\alpha = 3\beta$. Deci soluția lui Bolyai este verificată.

Pentru rezolvarea problemei trisecțiunii unghiului au fost întrebuințate și alte curbe. Astfel, *concoida lui Nicomede, melcul lui Pascal cicloida anomală a lui Ceva, curba lui Schoute, curba lui Kempe* etc.

Matematicienii, în străduințele lor de a rezolva această problemă faimoasă (trisecțiunea unghiului) au inventat și diferite instrumente geometrice. Desigur și acestea prezintă un interes mai mult teoretic. Astfel este spre exemplu, instrumentul imaginat de *Th. Moreux* (fig. 5).

Partea umbrită din fig. 5 se construiește din lemn sau din metal. Instrumentul precum se vede în figură, se compune dintr-un semicerc DCE, o riglă DB tangentă semicercului în punctul D și AE o altă riglă care coincide cu diametrul semicercuiui. $AD = DO = OE = r$, r fiind raza semicercului. Cu acest instrument putem împărți un unghi nu prea mic în trei părți egale în modul arătat pe figură.

Feldblum descrie (în 1899) un alt instrument ingenios, cel schițat în fig. 6. Avem $AB = BC = CD = DA$, mai departe $BE = EF = FG = GB$, unde BD este bisectoarea unghiului ABC, iar BC este bisectoarea unghiului EBG. De unde $\sphericalangle ABD = \frac{1}{3} \sphericalangle ABG$. Deci instrumentul poate fi întrebuințat la trisecțiunea unghiului.

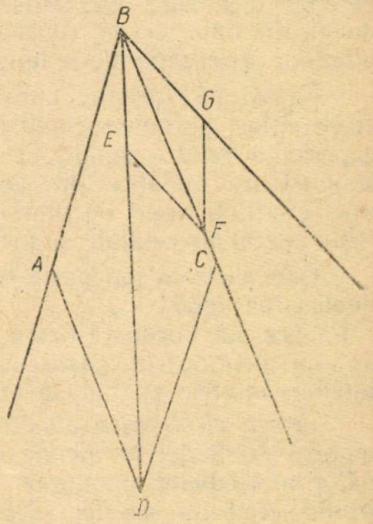


Fig. 6.

Este de notat că prin adăugire de alte romburi, pot fi construite instrumente care fac posibile împărțirea unui unghi în 4, 5,..., n părți egale.

Sînt încă alte multe instrumente care pot servi la trisecțiunea unghiului.

Am trecut astfel, în revistă, numai cîteva din cercetările și rezultatele obținute în problema trisecțiunii unghiului și am arătat contribuția unui mare matematician de la noi din țară a lui *Ianoș Bolyai*.

CURENTUL ELECTRIC PRIN METALE CONDUCTIBILITATEA ELECTRICĂ

Asistent ANA BOIANGIU

Succesele fizicii atomice au exercitat o puternică influență nu numai asupra studiului proprietăților atomilor și moleculelor izolate, ci și asupra grupării acestora în corpul solid. Explicarea diferitelor probleme legate de corpul solid, conductibilitatea electrică, conductibilitatea termică, proprietățile magnetice, difuzia, rezistența și plasticitatea — a constituit un real

impuls pentru dezvoltarea multor industrii ca: industria electrotehnică, electronică și metalurgică. Din multiplele probleme pe care le dezbate studiul relativ nou al corpului solid, ne vom ocupa de procesele care au loc în metale la trecerea curentului prin ele, adică de conductibilitatea electrică a metalelor.

În metale curentul electric este condiționat de mișcarea electronilor care îndeplinesc funcția de purtător de sarcini. Situația este diferită față de cazul lichidelor electrolite, unde curentul electric înseamnă un transport de electricitate și de substanță — transportul ionilor (moleculelor sau atomilor încărcați) de-a lungul cîmpului electric creat de electrozi.

Faptul că trecerea curentului prin metale înseamnă o deplasare a electronilor, particule comune tuturor metalelor, se poate confirma prin experiențe relativ simple. Dacă într-un circuit electric introducem două conductoare metalice diferite, strîns unite, constatăm că după trecerea unei cantități oricît de mari de electricitate, nu vom găsi nici urmă dintr-un metal în celălalt și nici o diferență în greutatea fiecărui conductor.

Care elctroni iau parte la transportul energiei electrice și în ce constă deplasarea lor?

La această întrebare fizica a răspuns prin diferite teorii care s-au impus și s-au menținut în măsura în care au putut rezista la confruntarea rezultatelor teoretice cu faptele experimentale.

Teoria electronică clasică. La baza teoriei inițiale a metalului a stat ipoteza existenței în metale a unor electroni liberi, care se mișcă asemănător moleculelor unui gaz, de aici și denumirea — teoria gazului electronic. Apariția acestor electroni era pusă în legătură cu desprinderea unui electron din atomii aflați în nodurile rețelei cristaline. Pentru majoritatea metalelor se poate considera că de fiecare atom revine cîte un electron liber, provenit din electronii cei mai exteriori (de valență) mai slab legați de atomul respectiv. Electronii deveniți liberi circulă prin toată rețeaua cristalină a metalului și faptul că atomii rămîn totuși neutri se explică prin aceea, că electronii stau în vecinătatea atomilor o fracțiune de timp suficientă pentru ca, în fiecare moment, aceștia să posede întreg cortegiul de electroni care le asigură neutralitatea. Ca și în cazul moleculelor unui gaz, energia cinetică a electronilor liberi este de natură termică, adică depinde de temperatura la care se găsește metalul. Dependența acestei energii de temperatură exprimîndu-se prin formula:

$$W = \frac{3}{2} K T, \qquad (1)$$

formulă care se aplică de regulă la determinarea energiei medie a atomilor unui gaz la temperatura absolută T, prin K notîndu-se constanta lui Boltzmann.

Numeroasele ciocniri pe care le suferă electronii cu atomii din nodurile rețelei fac ca vitezele acestora, deci implicit și energiile cinetice să ia diferite valori. Agitația termică a electronilor nu poate condiționa însă un curent electric, deoarece ea înseamnă o mișcare dezordonată în toate sensurile posibile. Deplasarea sarcinilor electrice într-o anumită direcție se obține numai dacă în interiorul metalului se crează cu ajutorul unei surse exterioare o diferență de potențial, un cîmp electric cu o direcție bine determinată. Atunci peste mișcarea dezordonată a electronilor liberi,

se suprapune o antrenare de ansamblu, dirijată de-a lungul cîmpului. Viteza de antrenare este de ordinul cm/s, mult mai mică decît viteza de agitație termică care este de ordinul km/s.

În lumina celor de mai sus, mecanismul conductibilității electrice, ar fi următorul: cîmpul electric constant E, creat în interiorul metalului, de către o tensiune oarecare constantă, acționează asupra fiecărui electron — a cărui sarcină electrică o notăm cu e — cu o forță:

$$F = e\,E \tag{2}$$

și îi imprimă o mișcare uniform accelerată, accelerația a fiind dată de expresia:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{eE}{m}; \tag{3}$$

rezultă că viteza dirijată v, la un moment dat ar fi dată de expresia:

$$v = \frac{eE}{m}t \tag{4}$$

și că deci această viteză ar crește necontenit cu timpul, ceea ce revine a se spune, că o diferență de potențial constantă poate da naștere unui curent a cărui intensitate să crească nedefinit. Faptele experimentale dovedesc însă că această creștere este limitată, ajungîndu-se rapid la un regim staționar, adică la un curent constant. Contradicția aceasta între experiență și teorie a fost înlăturată prin ipoteza plauzibilă, că electronii ciocnindu-se cu atomii din nodurile rețelei cristaline, le transmit acestora întreaga energie cinetică cîștigată de la cîmp și deci viteza dirijată se anulează cu ocazia ciocnirii, urmînd ca să crească din nou pe traseul dintre două ciocniri succesive. Energia cinetică transmisă prin ciocnire se transformă în căldură — efectul termic al curentului — pe cîtă vreme frînarea mișcării electronilor în urma acestor ciocniri, este ceea ce numim rezistența conductoarelor.

Reprezentarea grafică a vitezei ordonate în funcție de timp, ar fi conform graficului din figura 1 a.

Se vede că viteza ordonată crește cu timpul τ scurs între două ciocniri succesive. Rezultă în acest caz, că la sfîrșitul parcursului între două ciocniri viteza dirijată atinge o valoare maximă, $v_{i\,max}$:

$$v_{imax} = \frac{e\tau_i}{m}E \tag{5}$$

sau înlocuind cu τ_{med}, timpul mediu scurs între două ciocniri consecutive, rezultă pentru viteza ordonată medie la sfîrșitul drumului între două ciocniri (fig. 1 b) expresia:

$$v_{max.\,med} = \frac{e\,\tau_{med}}{m}E \tag{6}$$

Și, în definitiv, electronul în timpul dintre două ciocniri sub acțiunea cîmpului electric, se va deplasa cu o viteză medie:

$$v_{med} = \frac{\frac{e\tau_{med}}{m}E + 0}{2} = \frac{e\,\tau_{med}}{2\,m}E, \tag{7}$$

deoarece mișcarea între două ciocniri succesive o considerăm uniform accelerată.

Conductibilitatea electrică este o mărime prin care se exprimă proprietatea unui material de a transporta sarcina electrică. Factorii de care depinde această mărime pot fi puși în evidență dacă se calculează cantitatea

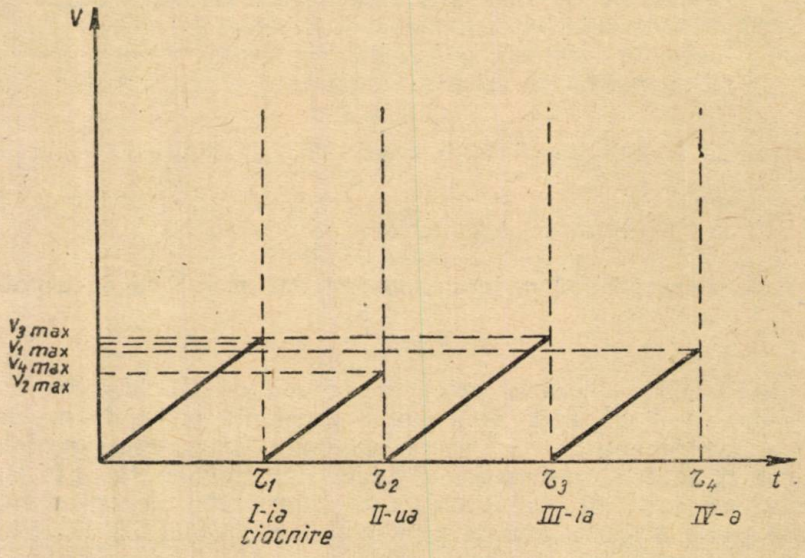


Fig. 1 a

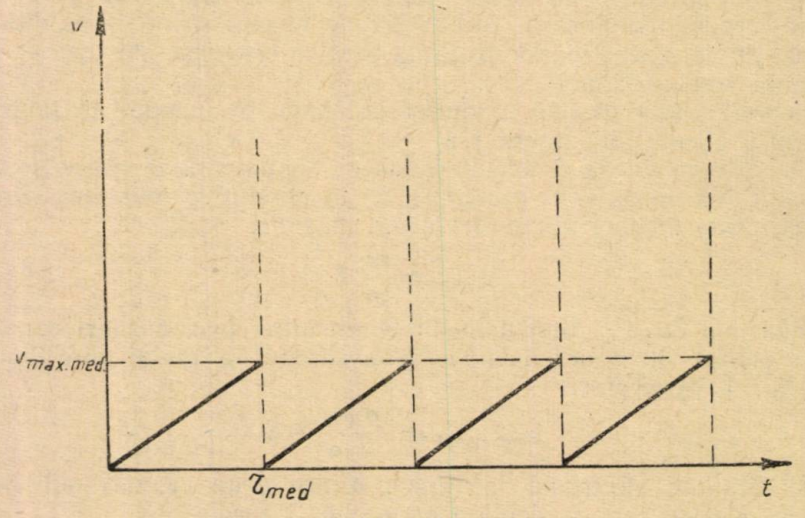


Fig. 1 b

de electricitate ce trece timp de o secundă printr-un cm² din conductor, adică densitatea de curent *j*. În lumina definiției noțiunii de curent electric, intensitatea curentului este proporțională cu sarcina electrică care trece într-o secundă prin secțiunea S, adică cu numărul *n* de purtători de sar-

cină electrică conținuți într-un cm^3, cu sarcina e a purtătorilor, și cu viteza ordonată medie, v_{med} înmulțită cu S:

$$I = e\, n\, v_{med} \cdot S,$$

de unde:

$$\frac{I}{S} = j = e\, n\, v_{med}; \tag{8}$$

înlocuind pe v_{med}:

$$j = \frac{e^2\, n\, \tau_{med}}{2\, m} \cdot E, \tag{9}$$

expresie care se mai poate scrie și în funcție de drumul liber mijlociu, adică de drumul mediu pe care-l parcurge electronul între două ciocniri consecutive. Deoarece în timpul τ_{med} electronul are o viteză de agitație termică peste care se suprapune viteza dirijată datorită cîmpului, drumul parcurs ar trebui să depindă de ambele viteze, totuși se ia în considerație numai viteza de agitațiie termică V, aceasta fiind mult superioară vitezei ordonate v. Viteza de agitație termică se consideră constantă între două ciocniri, așa că drumul liber mijlociu l este dat de expresia:

$$l = V\, \tau_{med} \tag{10}$$

densitatea de curent se exprimă în acest caz prin:

$$j = \frac{e^2\, n\, l}{2m\, V} E. \tag{11}$$

În această expresie raportul $\frac{e^2\, n\, l}{2m\, V}$ pentru un anumit conductor și la o temperatură dată este constant și reprezintă conductibilitatea electrică γ a metalului respectiv:

$$\gamma = \frac{e^2\, n\, l}{2m\, V}. \tag{12}$$

Expresia conductibilității electrice ilustrează pe deplin teoria bazată pe analogia dintre moleculele unui gaz și electronii liberi. În acest sens, caracteristic este faptul că electronii sînt animați de o viteză termică. Cu cît această viteză este mai mare cu atît conductibilitatea electrică este mai mică.

De asemenea electronii suferă ciocniri ca și moleculele de gaz, iar frînarea datorită acestor ciocniri este cu atît mai mică cu cît l este mai mare.

Teoria conductibilității electrice, bazată pe existența gazului electronic, în decursul timpului a satisfăcut explicarea anumitor constatări experimentale — legea lui Ohm, legea lui Lenz-Joule. Odată însă cu lărgirea domeniului de experimentare și-au făcut apariția o serie de contradicții între teorie și practică.

De exemplu nu răspunde întrebării de ce rezistivitatea unui metal pur tinde spre zero odată cu scăderea temperaturii către zero absolut. Se mai pune apoi întrebarea de ce la temperaturi scoborîte rețeaua metalului nu frînează mișcarea electronilor prin ciocnirile care au loc între electroni și atomii din nodurile rețelei.

De asemenea, însăși existența electronilor liberi este îndoielnică, deoarece diferența mare între conductibilitatea electrică a metalelor (de ordinul

$10^5 \Omega^{-1} cm^{-1}$) și conductibilitatea izolatorilor (de ordinul a $10^{-15} \Omega^{-1} cm^{-1}$) nu poate fi explicată convingător prin legătura mai slabă sau mai puternică a electronilor. Prezența în metale și absența în izolator a electronilor liberi, constituie în această teorie deosebirea esențială dintre corpurile solide conducătoare și neconducătoare. Ne putem imagina că intensitatea legăturii electronilor poate schimba conductibilitatea electrică în oarecare limite, dar nu diferențiază net conductibilitatea electrică a metalelor față de cea a izolatorilor.

Se ridică de asemenea, întrebări la care teoria clasică a conductibilității electrice nu poate să răspundă nici chiar printr-o ipoteză, mai mult sau mai puțin plauzibilă. Așa de exemplu un argument puternic împotriva acestei teorii o constituie necorespondența între drumul liber mijlociu și distanța interatomică. Distanța interatomică în metale, determinată experimental, este de ordinul 10^{-8} cm. De asemenea pornind de la expresia densității de curent stabilită anterior:

$$j = \frac{e^2 n l}{2m V} E$$

se poate determina valoarea drumului liber mijlociu. In acest scop se măsoară densitatea curentului j și cîmpul electric E. Cunoscîndu-se apoi valorile pentru:

$$e = 4{,}8 \ 10^{-10} \ (u \text{ Gauss})$$
$$m = 0{,}9 \ 10^{-27} \text{ g}$$
$$n = 10^{22} \ldots 10^{23}$$

și viteza de agitație termică care rezultă din formula dată anterior:

$$W = \frac{m V^2}{2} = \frac{3}{2} KT$$

se obține pentru l o valoare de ordinul a 10^{-6} cm. Rezultă deci că drumul liber mijlociu este mai mare decît distanța interatomică (10^{-6} cm $> 10^{-8}$ cm) și că deci electronul în mișcarea lui trece pe lîngă circa 100 atomi pînă are loc o ciocnire cu cel de al sutălea atom. Un aspect neverosimil de comportare, la care teoria gazului electronic nu poate da nici un fel de explicare.

Progrese reale în studiul proprietăților electrice ale metalului s-au obținut doar prin aplicarea principiilor mecanicii cuantice.

Teoria cuantică a conductibilității electrice. Din punctul de vedere al mecanicii clasice, un sistem de particule se poate afla în stări cu orice valori pentru energie în limitele unui interval oarecare de energie. În cadrul mecanicei cuantice același sistem se consideră că nu poate avea decît anumite valori ale energiei — o serie discontinuă de stări pentru energie astfel, încît trecerea sistemului de la o stare posibilă într-alta, are loc în salturi, variația energiei avînd o valoare finită.

În limita acestor principii și plecînd de la realitatea structurală a atomului care intră în componența metalului, noua teorie cuantică dă o explicație mult mai completă a fenomenului de conductibilitate electrică. Se știe că într-un atom izolat, electronii nu pot avea decît anumite valori pentru energie, ei se găsesc într-o anumită stare cuantică. Pot avea aceiași energie cel mult doi electroni care în acest caz trebuie să difere totuși prin orientarea spinului, adică prin direcția momentelor lor magnetice.

Ansamblul celor două stări cuantice care au aceiași energie, însă spin diferit, se numește stare orbitală. Dacă ne imaginăm N atomi identici, apropiați la distanțele la care se găsesc ei în corpurile solide, ar trebui probabil să găsim N stări orbitale identice. Această reprezentare însă nu corespnde realității, de oarece toți electronii trebuie să se găsească în stări cuantice diferite. În metalul real fiecare atom vine cu stările orbitale proprii, care, datorită interacțiunii electrice a atomilor, se diferențiază întrucîtva față de stările orbitale identice ale celorlalți atomi. Astfel că unei stări orbitale a atomului izolat, îi corespnude în metal N nivele ener-

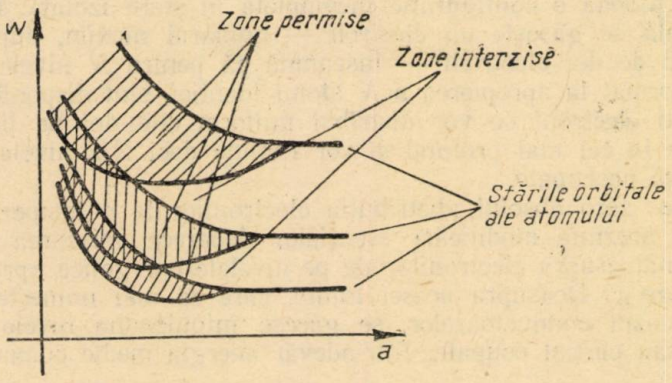


Fig. 2.

getice apropiate însă distincte (diferența de energie între ele fiind 10^{-22} ev), care formează împreună o zonă cuantică. Formarea zonelor cuantice, la apropierea unui număr mare de atomi, se poate urmări în fig. 2. Plecînd de la valori mari pentru distanța interatomică a, spectrul energetic este la început identic cu spectrul unui atom izolat.

Pe măsura micșorării distanței interatomice, deci prin reuniunea atomilor în cristal, nivelurile se lărgăesc și se transformă în zone de energie. Spectrul energetic al corpului solid constă din zone permise — în număr egal cu stările orbitale ale atomului izolat — separte între ele de zone de energie interzise.

La trecerea dintr-o zonă permisă la alta următoare, energia E suferă un salt ΔE, corespunzător, însă nu egal tranziției de pe o stare orbitală a atomului pe cealaltă. Apropierea atomilor în condițiile din metal, se manifestă deosebit asupra electronilor. Astfel electronii mai profunzi sînt mai puțin perturbați, ei rămîn în apropierea nucleului în jurul cărora se mișcau inițial. Pentru electronii periferici de valență, energia de interacțiune cu atomii vecini, este de același ordin sau chiar mai mare decît interacțiunea cu nucleul inițial al atomului, așa încît ei se vor mișca liber de la un atom la altul, pe anumite nivele de energie.

Concepția aceasta de electroni „liberi" este diferită de cea întîlnită în teoria clasică, deosebirea esențială constînd în aceea că energia cinetică a electronului liber nu are nimic comun cu temperatura, ea nu este o energie termică. În plus, libertatea de mișcare a electronilor, sub aspectul descris mai sus, poate apărea în orice corp solid, conductor sau izolator, ea necondiționînd numai prin ea însăși conductibilitatea electrică.

Statistica cuantică indică modul în care sînt distribuiți electronii pe diferite nivele de energie. Conform acestei statistici la temperatura de zero absolut toate nivelele energetice, începînd cu cele mai profunde sînt ocupate în mod uniform și de un număr constant de electroni, și anume cîte doi electroni pe fiecare nivel energetic, electronii aceștia deosebindu-se prin spinul lor. În această situație nu-și pot mări energia lor cinetică, adică nu pot trece de pe un nivel energetic mai profund pe altul mai superior, dacă energia furnizată din exterior nu asigură electronilor trecerea pe un nivel liber incomplet ocupat de electroni. Existența nivelelor neocupate sau incomplete se datorește faptului că metalele respective provin din atomi care posedă o configurație incompletă în stare izolată. Dacă într-o stare orbitală se găsește un electron — numărul maxim, după cum s-a arătat, fiind de doi electroni — înseamnă că pentru N nivele energetice care s-au format la apropierea a N atomi identici, sînt disponibili N electroni. Acești electroni se vor distribui uniform cîte doi pe fiecare nivel începînd de la cel mai profund și vor rămîne deci N/2 nivele energetice permise, însă neocupate.

Față de zero absolut, distribuția electronilor la o temperatură oarecare T, nu prezintă modificări esențiale, deoarece mișcarea termică se resimte numai asupra electronilor de pe nivelele energetice apropiate limitei superioare μ. Deasupra acesei limite, care se mai numește limita lui Fermi, în cazul conductoarelor, se găsesc întotdeauna nivele energetice neocupate sau parțial ocupate. Într-adevăr energia medie comunicată electronului de către mișcarea termică fiind numai de cca 0,03 ev $= \frac{3}{2} K T$, electronii care ocupă nivele mai profunde nu pot trece pe nivele mai ridicate, deoarece toate nivelele pînă la μ, adică pînă la energia de 5...10 electron-volți sînt ocupate. Vor trece pe nivele superioare numai electronii care ocupă nivele energetice situate cu cîteva sutimi de electron-volți mai jos de limita Fermi. În acest caz se vor elibera un număr oarecare de nivele situate sub μ și un număr corespunzător de nivele superior lui μ se vor ocupa. Distribuția electronului la temperatura de zero absolut este redată de curba I din fig. 3, iar distribuția electronilor la o temperatură oarecare T de curba II din aceiași figură. Pe axa abciselor notăm energia nivelelor energetice, iar pe axa ordonatelor numărul de electroni care revin fiecărui nivel.

Aici este cazul să subliniem deosebirea dintre distribuția cuantică și cea clasică a electronilor. Din punct de vedere clasic la temperatura de zero absolut energia electronilor este nulă, iar la o temperatură oarecare T majoritatea electronilor au o energie egală cu 3/2 $K T$. Din punct de vedere cuantic se poate spune, făcînd abstracție de electronii apropiați limitei Fermi, că posedă aceeași energie cinetică la orice temperatură, inclusiv la zero absolut. În cazul izolatorilor, unde nu există nivele libere sau incomplet ocupate deasupra lui μ, distribuția electronilor la $T = 0$ nu diferă întru nimic față de situația la oricare altă temperatură.

În lumina teoriei cuantice expusă sumar mai sus, la procesul conductibilității electrice și deci la o deplasare dirijată, electronii pot participa numai dacă în afară de stările energetice ocupate mai există și alte libere în care electronii să poată trece. În acest caz sub influența cîmpului exterior, energia electronilor poate să varieze, adică electronii pot căpăta o viteză

suplimentară dirijată în direcția cîmpului și deci apare un curent electric. În lipsa unui cîmp electric exterior electronii se mișcă în toate direcțiile posibile așa că mișcarea lor, ca și în teoria clasică nu implică existența unui curent electric. Sub influența unui cîmp electric exterior, vitezele electronilor care se mișcă pe direcția cîmpului, vor fi modificate și anume electronii care se mișcă în sensul cîmpului își micșorează viteza cu o anumită mărime, iar cei care se mișcă în sens invers și-o măresc cu aceiași mărime. (Convențional, sensul unui cîmp electric este sensul în care se

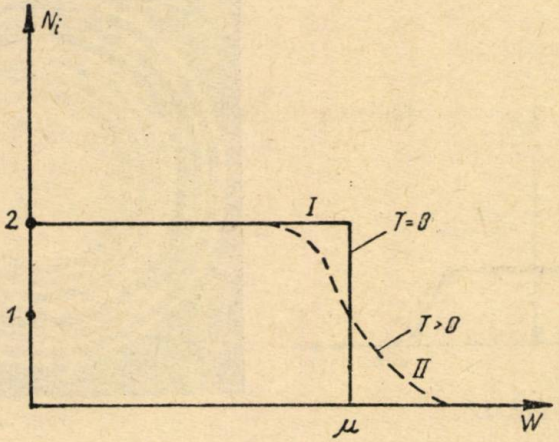


Fig. 3,

deplasează o sarcină pozitivă sub acțiunea acelui cîmp). Această modificare a vitezelor după direcția și sensul cîmpului o suferă în primă aproximație numai electronii mai rapizi, apropiați de limita Fermi, aceștia fiind în apropierea nivelelor neocupate. Pe măsură însă ce acești electroni ocupă nivele superioare, se crează posibilitatea și pentru electronii de pe nivele mai profunde de a-și varia energia prin ocuparea nivelelor devenite libere. Ca rezultat întregul tablou al distribuției vitzelor se deplasează pe direcția cîmpului. În fig. 4 linia continuă arată noua distribuție a componentelor vitezelor după direcția de acțiune a cîmpului:
în partea dreaptă a axei de coordonate, componentele de același sens cu cîmpul și în partea stîngă componentele de sens invers.

Din cele arătate se vede cît de radical diferit este explicat procesul conductibilității electrice în teoria clasică și cea cuantică. Prima se fondează pe decretarea existenței unor legături mai slabe sau mai puternice a electronilor cu atomii, iar a doua pornește de la proprietățile structurale ale atomului.

Teoria cuantică studiind într-un mod cu totul diferit interacțiunea electronilor cu rețeaua metalului, îndepărtează de asemenea dificultățile întîmpinate în teoria clasică la explicarea dependenței conductibilității electrice cu temperatura și a drumului liber mijlociu. Ea ia în considerație proprietățile ondulatorii ale electronului astfel, că în limbajul teoriei cuantice mișcarea electronilor prin rețea se face la fel cu propagarea unor unde electronice, iar interacțiunea undelor electronice cu atomii din metal se reduce la difracția acestora.

Din studiul analogiei care există între propagarea luminii și mișcarea unui corp după legile mecanicei cuantice, s-a tras concluzia că nu numai lumina apare în unele fenomene ca undă, iar în altele ca flux de particule — fotoni — dar că orice particulă trebuie să prezinte în anumite condiții proprietăți ondulatorii. Această ipoteză a lui Louis de Broglie, referitoare la dualismul „undă-particulă" se poate extinde asupra oricăror substanțe în mișcare, doar că în cazul crpurilor pe care le întîlnim zi de zi, feno-

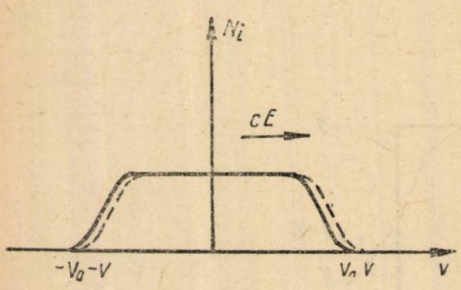


Fig. 4.

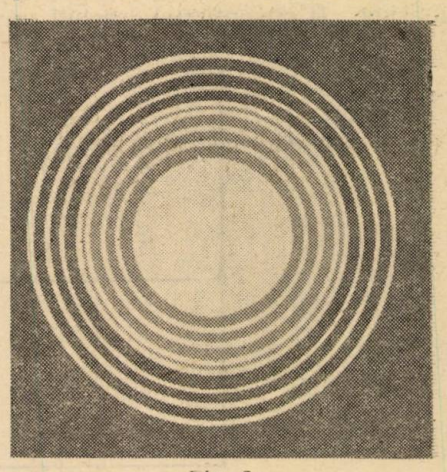


Fig. 5.

menul ondulatoriu este imperceptibil, lungimea de undă fiind de ordinul $\lambda = 6{,}62 \cdot 10^{-27}$ cm — pentru cazul unui corp cu masa 1 g și viteza 1 cm/s. Cu totul alta este situația în cazul unei particule cu o masă foarte mică, de exemplu a unui electron. Natura ondulatorie a luminii a fost demonstrată între altele prin fenomenul de difracție pe care aceasta îl prezintă. Se știe că o rază de lumină monocromatică, trimisă pe o rețea optică, suferă fenomenul de difracție, adică dă mai multe imagini ale deschiderii prin care a trecut. Aceasta dovedește faptul că lumina nu se propagă riguros în linie dreaptă cînd întîlnește un obstacol de anumite dimensiuni, ci fiind de natură ondulatorie îl ocolește.

Un fenomen analog are loc în cazul electronilor și figurile de difracție obținute cu fascicule de electroni sînt curent folosite la studiul cristalelor. O astfel de electronogramă, obținută la trecerea unui fascicul de electroni printr-o foiță de cupru, se vede în fig. 5. Se constată prezența electronilor nu numai pe direcția fasciculului incident, ci și sub anumite unghiuri față de această direcție.

Natura dublă a electronilor constituie una din contradicțiile dialectice în teoriile fizicii actuale. Aceste contradicții servesc ca o forță motoare pentru dezvoltarea viitoare a fizicii și crearea în conștiința noastră a unei concepții despre lumea exterioară în care aceste contradicții vor fi eliminate. Totalitatea electronilor în mișcare nu constituie numai un foscicul de particule încărcate de masă *m*, sarcină *e* și viteză *v* și nici numai niște unde cu lungimea de undă λ, ci un fenomen nou, „unitatea contrariilor".

Să vedem în ce măsură conductibilitatea electrică este influențată de difracția pe care o suferă electronii la trecerea lor prin rețeaua cristalină.

Rețeaua cristalină a metalului se comportă din punct de vedere optic ca și o rețea obținută prin zgîrierea sticlei, față de care prezintă avantajul că este mult mai fină. Șirurile de atomi constituie spații opace pentru fascicul, analoage zgîrieturilor de la o rețea artificială, iar spațiile dintre atomi corespund spațiilor dintre zgîrieturi. Întrucît fenomenul de difracție are loc numai cînd între lungimea de undă λ și distanța interatomică a există o anumită relație — să fie ambele de același ordin de mărime însă totuși $a > \lambda$ — s-ar părea că rețeaua cristalină nu se comportă ca o rețea de difracție, deoarece $a = 10^{-8}$ cm, iar $\lambda = 10^{-6}$ cm, deci $a < \lambda$. Electronii sînt totuși difractați de rețeaua cristalină, deoarece aceasta la o temperatură de zero absolut, datorită vibrațiilor atomilor din nodurile ei, poate îndeplini condiția de mai sus. Probabilitatea ca $a > \lambda$, crește cu ridicarea temperaturii, deci cu intensitatea agitației termice a atomilor. Numai o rețea „înghețată" cu atomii imobili așa cum se găsesc ei la zero grade absolut, este perfect transparentă pentru undele electronice, electronii nefiind de loc difractați față de direcția inițială. La o temperatură mai ridicată, numărul electronilor care se deplasează într-o anumită direcție, fiind antrenați de exemplu de un cîmp electric exterior, se micșorează datorită împrăștierii electronilor sub diferite unghiuri față de această direcție. Deci rezistența la trecerea curentului electric nu se datorește rețelei propriu zise, ci vibrațiilor ei. Așa se explică de ce la $T = 0^0$ K rețeaua nu opune rezistență și de ce această rezistență se mărește cu ridicarea temperaturii. Concepția undelor electronice, care completează noțiunea de electron, face posibilă evitarea contradicției referitoare la drumul liber mijlociu, apărută în teoria clasică. Întrucît mișcarea electronilor prin rețea înseamnă propagarea undelor electronice, noțiunea de drum liber mijlociu își pierde sensul și este înlocuită prin aceea de lungime de undă.

Nu distanța între atomi determină lungimea undei electronice precum la o coardă sonoră nu lungimea ei determină unda care se propagă de a lungul ei, ci modul de fixare. Unda care se propagă printr-o coardă fixată numai la un capăt, are valoarea de patru ori lungimea corzii, printr-o coardă fixată la ambele capete, are valoarea de două ori lungimea corzii. În mod analog lungimea de undă a undelor electronice depinde numai de anumite condiții de limită, care, ca și condițiile de fixare a corzii, corespund anulării amplitudinei undei electronice la suprafața metalului.

Valoarea undei electronice este cuprinsă între $\lambda = 10^{-5} \ldots 10^{-6}$ cm și corespunde valorii determinată experimental pentru l din expresia conductibilității electrice (12). Urmează că unda electronică se propagă pe distanțe de sute de ori mai mari decît distanța dintre atomi. Distanța interatomică nu mai prezintă un impediment în explicarea conductibilității electrice așa cum prezenta în teoria clasică, unde electronul era considerat numai ca particulă.

Se poate spune în concluzie, că aplicarea la electronii din metale a teoriei cuantice în locul celei clasice a permis să se explice multe dintre proprietățile electrice ale metalelor, totuși trebuie să remarcăm, că și în calea acestei teorii au apărut diferite dificultăți, cum ar fi în explicarea fenomenului de supraconductibilitate. Teoria actuală se îndreaptă pe calea introducerii în mod corect a interacțiunii electronilor cu rețeaua și a electronilor dintre ei, o cale spinoasă care este departe de a fi străbătută.

CONSTRUCȚII CU RIGLA ȘI DISTANȚIERUL

ȘERBAN I. POPESCU — PANDELE, Strehaia

Spre deosebire de celelalte construcții geometrice obișnuite unde folosim rigla și compasul, construcțiile cu rigla și distanțierul cer o analiză mai profundă, prin faptul că, cu distanțierul nu putem trasa arce de cerc, ci numai măsura în deschizătura lui segmente oarecari.

În cele ce urmează voi căuta să rezolv cu cele două instrumente, principalele construcții ce se rezolvă cu rigla și compasul în manualele de

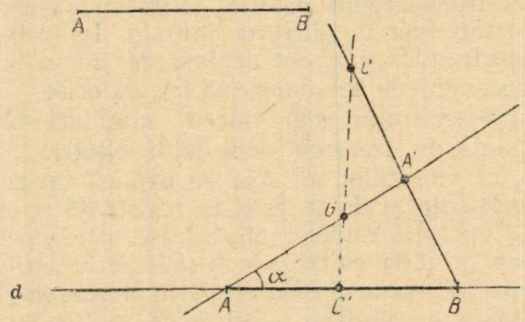


Fig. 1.

geometrie. Soluțiile problemelor ce vor fi tratate nu sînt unicele. Majoritate sînt consecințele soluțiilor unor probleme elementare.

1. *Construcția mijlocului unui segment.* — Se dă un segment AB și vrem să-i găsim mijlocul. Pentru aceasta ne folosim de faptul că medianele într-un triunghi se taie la $\frac{1}{3}$ de bază și la $\frac{2}{3}$ de vîrf.

Luăm segmentul AB cu distanțierul și-l suprapunem pe dreapta d. Din A, cu rigla, trasăm o semidreaptă AA' care să formeze cu AB un unghi α ($180^0 > \alpha > 0^0$).

Luăm cu distanțierul pe semidreapta AA', trei segmente egale. Unim cu rigla pe B cu A' a treia diviziune și prelungim segmentul BA' cu segmentul $A'C$, astfel încît $A'C = BA'$. Unim pe C cu G, extremitatea celei de-a doua diviziuni. Dreapta CG întîlnește pe AB în C'.

În triunghiul ABC, AA' este mediană, iar CC' o întîlnește la $\frac{2}{3}$ de vîrf și la $\frac{1}{3}$ de bază. Rezultă că G este centrul de greutate al triunghiului ABC. Cum CC' este mediană, rezultă că C' este mijlocul segmentului AB (fig. 1).

2. *Construcția bisectoarei unui unghi.* — Fie unghiul xOy pe care-l putem construi cu rigla. Vrem să construim bisectoarea, cu ajutorul riglei și distanțierului.

Ne folosim de faptul că diagonalele unui trapez isoscel se întretaie într-un punct care se găsește pe bisectoarea unghiului format de laturile neparalele.

Fie trapezul isoscel $ABCD$ $(AC = BD)$. Prelungind laturile neparalele se formează triunghiul COD care este isoscel $(OC = OD)$ și $(\sphericalangle OCD = \sphericalangle ODC)$. Cum într-un trapez isoscel diagonale se taie în părți respectiv egale rezultă că bisectoarea unghiului O trece prin punctul P.

Deci, pentru a construi bisectoarea unghiului COD este deajuns să găsim punctul P care împreună cu O determină bisectoarea unghiului (fig. 2).

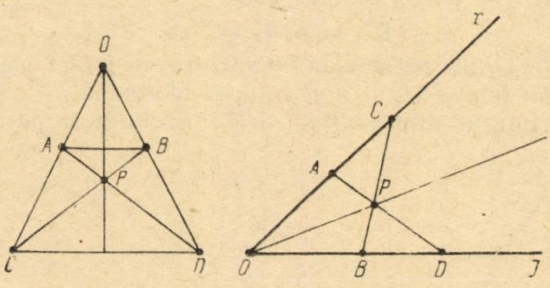


Fig. 2.

Construim cu rigla un unghi oarecare. Luăm cu distanțierul pe laturi, segmentele $OA = OB$ și din nou $AC = BD$. Unim pe B cu C și pe A cu D și găsim punctul P, care împreună cu O determină bisectoarea.

3. *Construcția unei drepte paralele cu altă dreaptă.* — a) Fie dreapta d pe care putem să o construim cu rigla. Vrem să construim o dreaptă paralelă cu ea. Ne folosim de faptul că dreapta care unește mijloacele a două laturi ale unui triunghi este paralelă cu a treia.

Luăm punctul A pe dreapta d și îl unim cu un punct M de pe unul din semiplanele determinate de dreapta d. Prelungim dreapta AM cu un segment MB egal cu AM. Unim după aceea, punctul B cu un alt punct al dreptei d.

Fie N mijlocul segmentului BC pe care-l putem construi așa cum am văzut la pct. a).

Dreapta MN care unește mijloacele laturilor AB și BC în triunghiul ABC este paralelă cu AC. Deci $MN \parallel AC$ sau, $d \parallel d'$ (fig. 3).

b) Cînd vrem să construim o paralelă printr-un punct dat la o dreaptă dată, punctul care-l luăm în afara dreptei este chiar punctul dat.

4. *Împărțirea unui segment în mai multe părți egale.* — Fie AB un segment oarecare. Ne propunem să-l împărțim în 3 părți egale cu rigla și distanțierul. Luăm în distanțier, segmentul AB și-l suprapunem pe dreapta d. Din punctul A trasăm cu rigla o semidreaptă Ax pe care, începînd din A, construim trei segmente egale. Unim extremitatea ultimului segment cu punctul B. Prin punctele de diviziune de pe dreapta Ax, ducem paralele la dreapta A_3B.

Fie A_1, A_2, A_3 cele trei diviziuni. Vrem să ducem o paralelă la dreapta A_3B prin punctul A_2. Unim pe A_1 cu B. În triunghiul A_1A_3B, avem

$A_1A_2 = A_2A_3$ din construcție. Găsim mijlocul M al segmentului A_1B, așa cum am văzut.

Dreapta A_2M este linie mijlocie a triunghiului A_1A_3B, deci paralelă cu A_3B și taie segmentul AB în punctul B_2. Fie B_1 mijlocul segmentului AB_2. Dreapta A_1B_1 este linie mijlocie în triunghiul AA_2B_2 deci paralelă cu A_2B_2 și cu A_3B (fig. 4).

Cum mai multe drepte paralele determină pe două secante segmente proporționale, avem:

$$\frac{AB_1}{AA_1} = \frac{B_1B_2}{A_1A_2} = \frac{B_2B}{A_2A_3}$$

și cum $AA_1 = A_1A_2 = A_2A_3$, rezultă că:

$$AB_1 = B_1B_2 = B_2B.$$

5. *Construcția unei perpendiculare dintr-un punct pe o dreaptă.* — Pentru aceasta să demonstrăm mai întîi, o teoremă:

Se dă un triunghi dreptunghic ABC. Prelungim pe AB cu un seg-

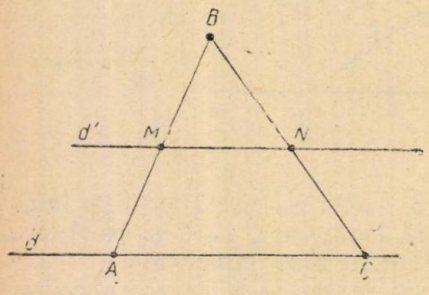


Fig. 3.

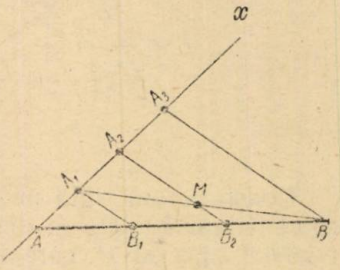


Fig. 4.

ment AB' egal cu AC și pe AC cu un segment AA' egal cu AB. Dreapta care unește mijlocul segmentului BC cu A este perpendiculară pe $B'A'$.

Demonstrație. Triunghiul ABC este egal cu triunghiul $A'B'A'$ (au respectiv catetele egale, prin construcție). Rotind cu 90^0 triunghiul ABC în jurul lui A în sens direct (fig. 5 a), punctul C se suprapune peste B', deci latura AC se suprapune peste AB', latura AB vine pe prelungirea laturii AC. Punctul M, după rotația de 90^0, vine în punctul M', de pe latura $B'B_2$. Dreapta $M'A$ unește mijloacele laturilor B_2B' și B_2A' din triunghiul $B_2B'A'$, deci este paralelă cu $A'B'$.

Cum $M'A \perp MD$ și $M'A \parallel A'B'$, rezultă că: $MD \perp A'B'$.

Putem să folosim rezultatul obținut pentru construcția noastră folosindu-ne și de faptul că mediana într-un triunghi dreptunghic este egală cu jumătate din ipotenuză. Această proprietate ne ajută să construim un triunghi dreptunghic cu rigla și distanțierul.

Construim cu rigla o dreaptă și luăm un punct B în afară. Unim pe B cu un punct M al dreptei. Construim cu distanțierul pe dreapta d, segmentele $MA = MC = MB$. Triunghiul ABC este dreptunghic.

Într-adevăr, unghiul $\sphericalangle BMC = 180° - 2C$, sau $180 - 2C = 2A$.

„ $\sphericalangle BMC = 2A$,

de unde,

„ $A + C = 90°$ și $B = 90°$.

Construcție. Fie dreapta d și punctul A exterior, din care vrem să coborîm perpendiculara pe dreapta dată. Construim triunghiul dreptunghi BAC cu unghiul drept în A, așa cum am văzut mai sus. Prelungind pe AB cu $AC' = AC$ și pe AC cu $AB' = AB$, sîntem în cazul problemei de la început. Găsim mijlocul segmentului $B'C'$, așa cum am văzut la problema 1, și unindu-l cu A construim perpendiculara cerută (fig. 5c).

6. *Ridicarea unei perpendiculare într-un punct al unei drepte.* Fie d

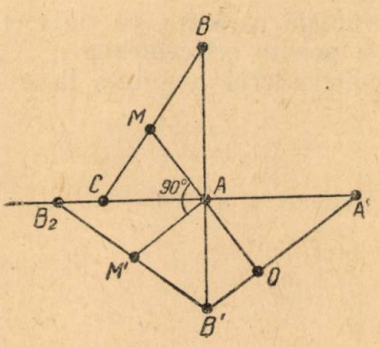


Fig. 5 a.

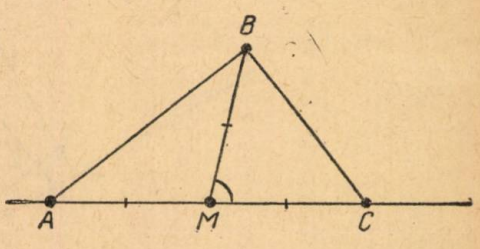


Fig. 5 b.

o dreaptă și A un punct care-i aparține. Vrem să ridicăm o perpendiculară pe d în punctul A. Pentru aceasta construim dintr-un punct oarecare exterior dreptei, o perpendiculară pe ea așa cum am văzut la problema 5,

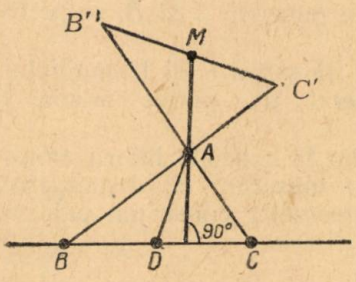


Fig. 5 c.

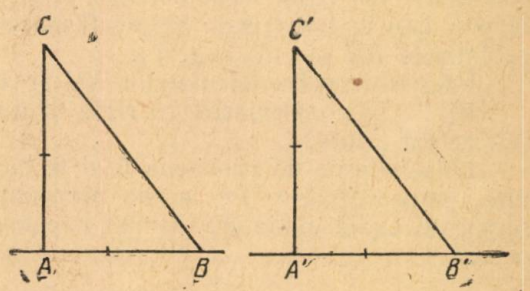


Fig. 6.

iar după aceea construim prin punctul A o paralelă la perpendiculara construită, așa cum am văzut la problema 3.

7. *Construcția mediatoarei unui segment.* Găsim mijlocul segmentului, așa cum am arătat la problema 1, și problema dată se reduce la problema 6.

8. *Construcția unui triunghi dreptunghic egal cu altul.* Fie triunghiul dreptunghic ABC pe care-l putem construi cu cele două instrumente folosindu-ne de problema 6.

Vrem să construim cu rigla și distanțierul un triunghi $A'B'C'$ egal cu triunghiul ABC.

Luăm cu distanțierul (în deschizătură) cateta AB și o așternem pe o dreaptă d. Vom avea $AB = A'B'$ (fig. 6).

În punctul B' ridicăm o perpendiculară pe care măsurăm tot în deschizătura distanțierului cateta BC. Cele două triunghiuri dreptunghice avînd catetele respectiv egale, conform primului caz de egalitate al triunghiurilor dreptunghice, sînt egale.

9. *Construcția unui unghi egal cu un alt unghi.* Facem mai întîi ca unghiul sau suplementul lui, să fie un unghi al unui triunghi dreptunghic, coborînd dintr-un punct al unei laturi o perpendiculară pe cealaltă latură. Problema dată se reduce astfel la problema 8.

10. *Aplicații.* a) Să se construiască un triunghi oarecare, cu rigla și distanțierul, cunoscînd lungimea unei laturi și poziția ortocentrului.

Pe o dreaptă oarecare d, măsurăm cu distanțierul lungimea laturii

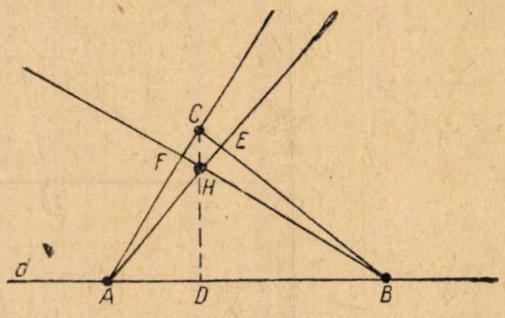


Fig. 7.

cunoscute AB. Unim apoi punctele B și A cu H, ortocentrul. Problema se reduce apoi la construcția perpendicularelor din punctele A și B, respectiv pe laturile BH și AH (fig. 7).

Intersecția perpendicularelor BH și AH ne dă vîrful C al triunghiului.

b) Să se construiască cu rigla și distanțierul un pătrat căruia îi cunoaștem latura.

Folosindu-ne de problema 5 și 6, construim la capetele laturii cunoscute, perpendiculare. Pe aceste perpendiculare măsurăm cu distanțierul, segmente egale cu latura. Unind capetele segmentelor construim pătratul cerut.

CALEIDOSCOP FIZIC

1. *Interferența luminii.* Iată o oglindă ciudată: toate imaginile văzute în această oglindă vor fi brăzdate de numeroase benzi negre (franje întunecoase) ca și cum aceste imagini ar fi văzute printr-o scară cu treptele foarte apropiate. Experiența este ușor de realizat. Așezați-vă într-un loc întunecat sau mai bine, lucrați seara. Într-un caz sau într-altul se va folosi pentru luminat o lampă de spirt din acelea care se întrebuințează în laboratoare. Se va introduce însă, în alcoolul care alimentează lampa, sare de bucătărie. Aprinzînd fitilul lămpii flacăra obținută va fi colorată în galben datorită sodiului aflat sub formă de clorură de sodiu în alcoolul cu care s-a îmbibat fitilul. Ca oglindă se va întrebuința o peliculă trans-

parentă și fină, de exemplu, o foiță subțire de gelatină care se găsește la magazinele de produse fotografice sau mai bine, o foiță de mică. Folosind foița de gelatină imaginea flacării se va vedea cam deformată însă benzile negre nu sînt mai puțin vizibile. Imaginile obținute folosind foița de mică vor fi mult mai regulate, iar benzile negre foarte frumoase. Veți putea privi astfel imaginea flacării, aceea a unei foi de hîrtie sau a mîinii voastre așezată lîngă flacără (fig. 1). Dacă foița de mică nu este destul de subțire se poate foarte ușor, cu ajutorul unui briceag, să se despice foița datorită însușirii cunoscute sub numele de clivaj, pe care o are mica.

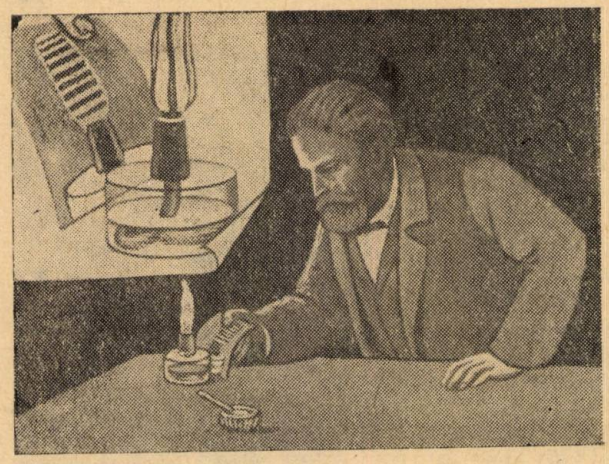


Fig. 1.

Repetați experiența curbînd foița de mică, dungile negre devin mult mai numeroase.

În experiența descrisă producerea benzilor negre se datorește fenomenului de interferență în lumină monocromatică reflectată. După cum diferența de drum a undelor care se suprapun, după reflexie pe fețele oglinzii este egală cu un număr întreg de lungimi de undă sau cu un număr impar de jumătăți de lungimi de undă, vom avea de afăce cu o întărire reciprocă a undelor (lumină) sau cu o stingere reciprocă (întuneric). Fenomenul de interferență dovedește natura ondulatorie a luminii.

2.*Influența aerului asupra fierberii apei.* Dacă încălzim apă la foc se observă mai întîi, apariția de mici bule. Acestea nu sînt altceva decît aerul care fusese dizolvat în apă. După plecarea aerului se observă mici bule de vapori de apă ce se ridică pe pereții încălziți ai vasului; însă, deoarece străbat straturi de lichid mai puțin calde, se condensează. Formarea și condensarea succesivă a acestor prime bule de vapori cauzează zgomotul care produce fierberea. Se spune atunci că apa „cîntă". În fine, se văd ridicîndu-se bule mari care vin să se spargă la suprafața apei. Aceasta este fierberea propriu-zisă.

Se știe că apa fierbe la 100° C sub presiunea normală de 76 cm col. Hg. Tempereatura de fierbere poate să scadă sau să crească în funcție de scăderea sau creșterea presiunii. Două cauze, în afară de presiune,

pot determina variația temperaturii de fierbere. Mai întîi, substanțele dizolvate în lichidul respectiv. Apa foarte sărată, de exemplu, fierbe la temperatură superioară lui 100°. Natura vaselor are de asemenea influența sa: necesită mai mult timp pentru a ajunge la fierbere într-un vsa de sticlă decît într-un vas de cupru; ea fierbe mai repede într-un vas sgrunțuros decît într-un vas neted. Aceste fenomen este datorit prezenței micilor bule de aer aflate de-a lungul pereților zgrunțuroși. Apa fierbe greu cînd este lipsită în întregime de gaz. Dimpotrivă, dacă există bule de aer interpuse între pereții vasului și lichid, ele ușurează degajarea vaporilor.

Se poate de altfel, să se facă experiența următoare, care să reproducă

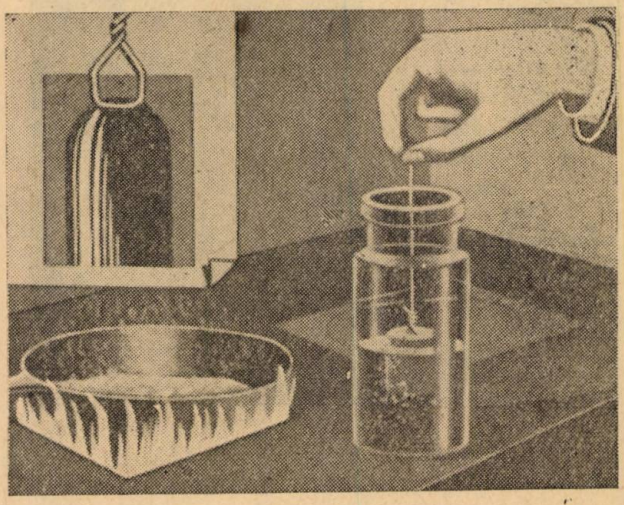


Fig. 2.

foarte vizibil fenomenul. Fierbeți apă într-un vas de sticlă și retrageți apoi vasul de la foc. Fierberea încetează deși temperatura lichidului este de 101°... 102° C, în general. Aruncați în această apă, puțină pilitură de fier și veți vedea îndată, că se produce o degajare vie de bule; este aerul introdus în lichid prin intermediul piliturii de fier care determină reînceperea fierberii.

Puteți de asemenea, să introduceți aerul prin intermediul unui dop în formă de clopot, prevăzut cu ureche din sîrmă de fier răsucită (fig. 2). Într-o tigaie cu apă sărată așezați un borcan cu apă avînd gura largă. Încălziți pînă la fierbere. Scoateți apoi, borcanul cu apa care fierbe, din tigaie: apa va înceta să mai fiarbă. Coborîți în lichid dopul pe care l-ați confecționat mai dinainte și veți vedea că fierberea reîncepe cu putere, toate bulele plecînd de pe lîngă marginile micului clopot de plută și venind să se spargă la suprafață.

3. *Tensiune superficială.* Confecționați dintr-o sîrmă foarte subțire, o mică spirală pe care o acoperiți ușor cu ulei, pentru ca astfel să poată pluti pe apă. Luați puțină soluție de săpun într-un tub (pipetă) astupînd cu degetul arătător capătul superior al tubului (fig. 3). Faceți să cadă o picătură din soluția de săpun în centrul spiralei, așa cum se vede în

figură; spirala va efectua mai multe rotații în jurul ei însăși în sensul indicat de săgeată. Cînd mișcarea sa de rotație va înceta, faceți să cadă în același loc o altă picătură de soluție de săpun și spirala se va învîrti din nou.

Cum ne explicăm acest fenomen? Știm că suprafața lichidelor se comportă ca o membrană elastică a cărei față de contracție variază cu

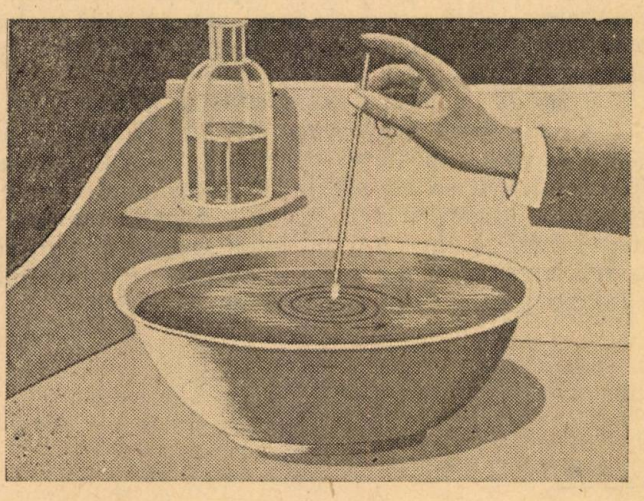


Fig. 3.

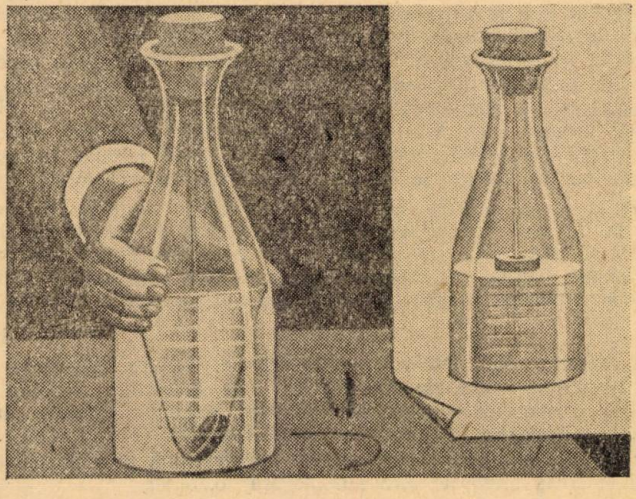


Fig. 4.

natura lichidului. Soluția de săpun picurată în apă, în centrul spiralei, micșorează elasticitatea membranei în acest centru, adică se micșorează tensiunea superficială în această regiune față de restul suprafeței lichidului. Aceasta înseamnă că forțele dinspre exteriorul spiralei sînt mai mari decît

Dacă pe un satelit artificial s-ar ține la zi data locului, la trecerea meridianului $\lambda = 180^0$ (în sens direct) se va schimba data, scăzînd 1 zi. Dacă înainte de trecere era data $Z+1$, după trecere va fi data Z.

La trecerea la meridianul inferior a culminației Soarelui mediu, se va aduna 1 zi la dată, deci va fi data $Z+1$.

S-ar părea că pe un satelit artificial care ar ține la zi data locului,

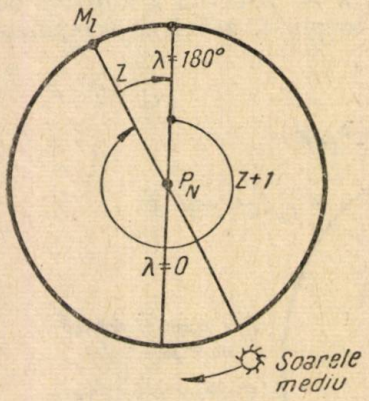


Fig. 2.

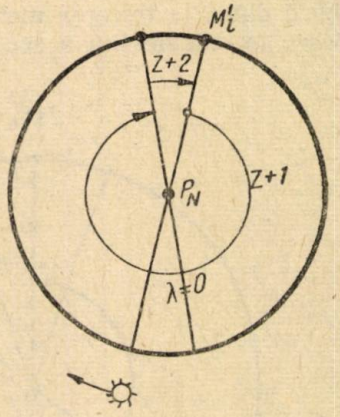


Fig. 3.

vor fi numai 2 date: Z și $Z+1$; însă se observă că în apropiere de $T_m = 12^h$, satelitul schimbă de 3 ori data, la o rotație completă în jurul Pămîntului (fig. 2 și 3).

La trecerea meridianului 180° schimbă data ($Z+1$, Z). Trecînd de două ori la meridianul inferior al culminației Soarelui mediu, se va aduna cîte 1 zi la dată, deci după trecerea la meridianul $P_N M_1'$ va fi data $Z+2$.

C. V. Costăchescu, căpitan de cursă lungă

NOUTĂȚI DIN ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ

1. *Transformatorul electrono-acustic.* La Institutul de metalurgie Baicov și în institutul acustic al Academiei de Științe din URSS s-a construit nu de mult un nou aparat electro-acustic, care permite transformarea imaginii în unde utrasonore. Transformatorul electrono-acustic se deosebește de toate dispozitivele folosite pînă acum pentru vizionarea imaginilor ultrasonore printr-o sensibilitate foarte înaltă. Transformatorul electrono-acustic permite să se vadă structura interioară a obiectelor netransparente din punct de vedere optic și să se descopere în ele diferite defecte.

Sensibilitatea înaltă a noului aparat permite să se folosească un izvor de ultrasunete relativ slab, fapt care în unele cazuri are o importanță mare, de exemplu pentru studierea țesutului interior al organismului viu, pentru care undele ultrasonore mai intense ar putea să prezinte un pericol.

Alături de sensibilitatea înaltă transformatorul electrono-acustic posedă și o mare viteză de acțiune. Imaginea se obține într-un timp de ordinul sutimilor de secundă. Acest fapt permite să se vizioneze nu numai un tablou static cum este în cazul metodelor de pînă acum, ci și obiecte în mișcare, se pot face filmări etc.

2. *Lămpi cu catodul rece.* În ultimul timp, datorită studiului specialiștilor sovietici în practica radiotehnicii cu impulsii electromagnetice și a tehnicii de calcul, se folosesc lămpile cu descărcări în gaze, cu catodul rece. Lămpile cu catodul rece au cîțiva electrozi închiși într-un balon nu prea mare (cu diametrul de 5—10 mm), umplut cu neon. Curentul dintre electrozi se produce pe seama bombardării catodului cu ioni, care se formează prin descărcarea în gaz. Pentru menținerea descărcării luminiscente între electrozii de pornire (de demarare) ai lămpii este nevoie de un curent numai de cîțiva microamperi. Acest lucru face ca lămpile cu catodul rece să fie foarte economice. De exemplu o mașină de calcul care posedă 1 500 lămpi consumă o putere de numai 25 *W*. Lămpile cu catodul rece cîntăresc circa un gram. Durata de funcționare este pînă la 100 000 ore. Lampa universală MTK — 90 fabricată în industria sovietică poate funcționa într-o gamă foarte largă de curenți — de la microamperi pînă la 1 000 amperi (cu impulsii scurte).

Lămpile cu catodul rece pot fi folosite în calitate de generatoare și amplificatoare pentru impulsii de curent și tensiune, fapt care determină folosirea lor în radiotehnică, mașini de calcul etc. Mașina electronică de calcul „Ural" care se fabrică acum în serie posedă 25% lămpi cu catodul rece. La Leningrad sînt dați în exploatare experimentală comutatori pentru stații automate de telefoane, care funcționează de asemenea cu lămpi cu catodul rece. Specialiștii cred că în viitorul apropiat lămpile cu catodul rece vor înlocui jumătate din tuburile electronice și triodele cu semiconductoare folosite în toate releurile de automatizare și mașinile electronice de calcul.

3. *Fototelegraful* „Record". Aparatul de telefotografiat „Record" se fabrică în întreprinderile radiotehnice din Leningrad. Acest aparat permite să se realizeze o legătură rapidă și la un preț de cost scăzut între centrele populate, întreprinderile industriale, colhozuri etc., situate la distanțe mari. Transmiterea imaginii se realizează prin sîrmă obișnuită de telefon și durează 5—6 minute.

4. *Conducte de cauciuc.* Uzina de produse tehnice de cauciuc din Saroslave a început să fabrice conducte de apă și piese de cuplare pentru aceste conducte, din cauciuc. Montarea instalației de apă prin astfel de conducte se face prin lipire și vulcanizare. Prețul de cost pentru conductele de apă din cauciuc este de două ori mai mic decît al celor obișnuite, iar prin rezistența și durata de funcționare, aceste conducte nu numai că nu sînt inferioare celor de metal, dar sînt chiar superioare, ele nu se strică prin înghețarea apei pe care o conțin.

5. *Microscop electronic.* Firma „Filips" (Olanda) a construit un microscop electronic, care mărește de două milioane de ori. Din comunicările apărute în presă acest aparat face posibilă vederea grupurilor de atomi.

6. *Condensatori electro-luminiscenți.* Unele firme americane („General Electric", „Westing House") au început să fabrice în serie noile surse de lumină denumite condensatori electro-luminiscenți. În aceste surse lumi-

niscența se obține în urma acțiunii unui cîmp electric alternativ asupra luminoforului. Luminoforul este constituit din oxid, silicat sau seleniat de zinc sau cadmiu la care se adaugă mici cantități dintr-un metal activant, cupru, plumb sau mangan.

Un strat subțire de luminofor învelit într-o membrană transparentă din masă plastică se introduce între două plăci (electrozi). Unul din electrozi este din metal, iar altul sticlă acoperită cu un strat transparent și conductor de clorură de staniu sau stibiu.

Armăturile acestui condensator sînt la o anumită tensiune și fracvență. Intensitatea luminiscenții se mărește în funcție de creșterea tensiunii și frecvenții.

Intensitatea luminii — noilor surse de lumină — ajunge în prezent pînă la 15 lumini pe watt consumat. Teoretic calculele arată că intensitatea luminii poate fi mult mărită și anume pînă la 240 lumini pe watt.

Condensatorii electro-luminiscenți sînt concurenți serioși nu numai ai becurilor de încălzire, care au randamentul de lumină 22 lumini pe watt, dar și ai becurilor luminiscente „de lumina zilei", care pot da teoretic 100 lumini pe watt.

Forma plată a noilor surse de lumină ușurează mult montarea lor în pereții sau plafonul caselor.

V. A.

SĂ CONSTRUIM PRIN MIJLOACE PROPRII MODELE ȘI APARATE DE FIZICĂ

INOVAȚII ÎN CONSTRUCȚIA UNOR APARATE ELECTRICE

(Lucrare premiată de M.I.C.)

de elevul **Cîrdei Vladimir**
cl. XI-F — Șc. m. nr. 7 „I. L. Caragiale — Buc.

Electrometrul

Aparatul este destinat experiențelor din electrostatică din clasa a X-a. Prezintă o sensibilitate mare, iar construcția lui este simplă și ieftină.

Aparatul se compune din două părți:

1. Cutia aparatului.
2. Tija electrometrului cu foițele și izolatorul.

Formatul cutiei aparatului rămîne la aprecierea constructorului; trebuie să se țină seama de următoarele indicații:

— cutia să fie destul de lată și să aibă capacul de lemn;

— să aibă doi pereți de sticlă pentru a asigura o bună vizibilitate;

— pereții laterali să fie acoperiți cu staniol în interior, pentru a permite izolarea (tijei electrometrului) aparatului de influențele exterioare (cușca lui Faraday) prin legarea cutiei la pămînt.

Pentru orientare am prezentat două modele de cutii care sînt recomandabile atît prin aspectul lor cît și mai ales prin construcția lor simplă (fig. 1) și (fig. 2).

Partea principală a aparatului o constituie tija electrometrului.

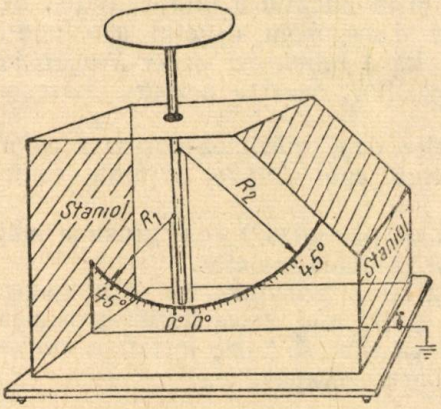


Fig. 1.

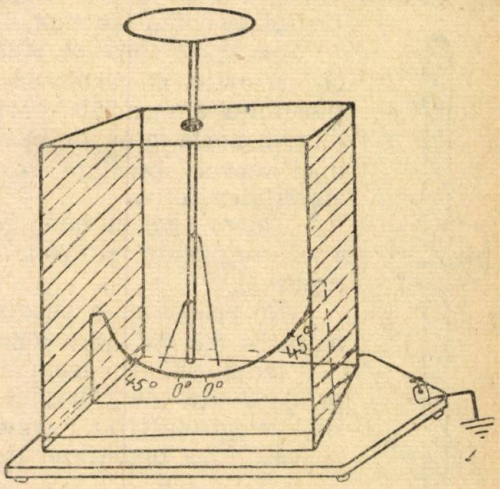


Fig. 2.

Construcția tijei

Se ia o bară rotundă de alamă sau aluminiu groasă de circa 4 mm și de o lungime ceva mai mare decît înălțimea cutiei aparatului.

Se împarte lungimea ei în 3 părți egale și tot această lungime se împarte în 4 părți egale (fig. 3).

Porțiunea „a" se pilește cu o pilă, paralel cu axul tijei, pînă la jumătate.

Se rotunjesc capetele tijei și apoi se lustruește cu șmirghel.

Marginile secțiunei pe porțiunea „*a*" se rotunjesc și ele pentru a nu permite scurgerea electricității de pe acest conductor.

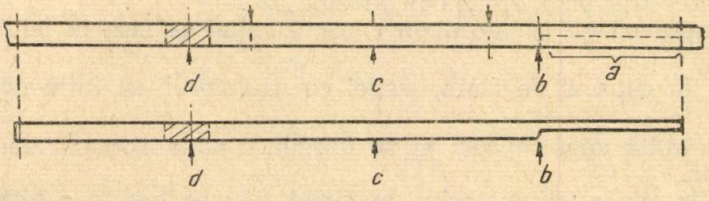


Fig. 3.

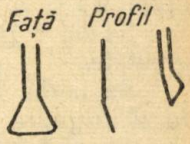


Fig. 4.

Se confecționează apoi din sîrmă de cupru sau oțel subțire piesele din figura 4 de care se vor atîrna foițele electrometrului. Aceste piese se fixează pe tijă în punctele „*b*" și „*c*" indicate în figura 5 (de alamă se lipesc cu cositor, iar de aluminiu se fixează cu ajutorul unei sîrme de cupru pe care o înfășurăm peste ele.

Foița electrometrului se lucrează în felul următor:

De la un condensator fix se scoate o bucată de staniol subțire lungă de cca 20 cm. Se taie o fișie din acest staniol lată aproape cît lățimea secțiunii în porțiunea „*a*" a tijei.

Pe o bucată de lemn netedă se bat la o distanță de circa 30 cm două cuie și între ele se întinde bine o sîrmă de cupru avînd o secțiune cu diametrul de circa 0,5 mm, lipită de suprafața scîndurii.

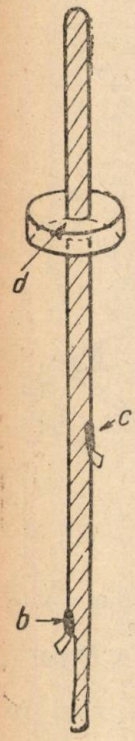


Fig. 5.

Se așază foița de staniol peste sîrma de cupru paralelă cu ea, astfel ca sîrma să fie la jumătatea lățimei foiței. Se ține foița din ambele părți și plimbăm degetul apăsîndu-l dintr-o parte pînă în cealaltă a foiței. Se observă apariția unei nervuri pe foița respectivă; această nervură mărește rigiditatea foiței.

Tăiem apoi cu lama foița, după mărimea necesară celor două segmente și vom fixa apoi foițele obținute ca în figura 6.

Ne procurăm o bucată de plexiglas[1]) de o grosime mai mare de 0,5 cm, care joacă rolul de izolator.

Izolatorul îl facem în felul următor: se dă o gaură prin plăcuța de plexiglas puțin mai mică decît grosimea tijei electrometrlui, astfel ca tija să intre forțat (a nu se suprasolicita materialul deoarece crapă).

Fig. 6.

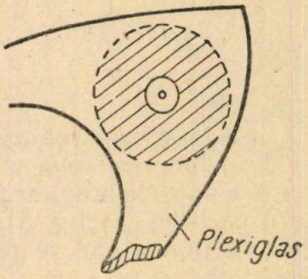


Fig. 7.

După aceasta se taie la traforaj această bucată de plexiglas după un cerc concentric cu gaura (fig. 7).

Se introduce încet tija pînă ajunge la nivelul „*d*".

Fixarea tijei împreună cu izolatorul în capacul cutiei se face în felul următor:

Se dă o gaură în capacul de lemn, astfel ca izolatorul să intre cu greutate.

Se fierbe în parafină apoi capacul și se introduce după aceea izolatorul în gaura făcută.

Se pun foițele la tija electrometrului, în vîrful tijei se lipește o bilă de metal sau un disc rotunjit bine pe margine; se fixează capacul cutiei, se construiește o scală[2]) conform figurii 8 utilizînd un raportor pentru gradarea ei. Cu aceasta construcția aparatului este gata.

---

1) De la niște ochelari de soare stricați.

2) Scala aparatului se confecționează din carton parafinat, celuloid, mică etc.

Observații. Pentru o stabilitate mai mare a tijei se pot pune două izolatoare așezate unul lîngă altul conform cu figura 9. Aparatul se poate executa în cadrul cercurilor de fizică cu ajutorul atelierelor de politehnizare din școală.

Aparatul trebuie păstrat într-o încăpere, iar izolatorul trebuie din

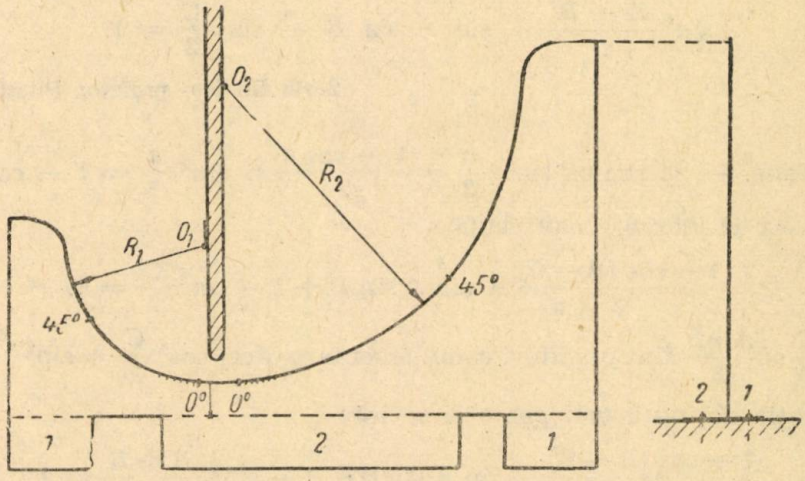


Fig. 8.

cînd în cînd curățat cu o bucată de postav uscată (să nu se atingă cu degetele izolatorul după ce a fost curățat).

Aparatul, construit în condiții bune, păstrează mult timp sarcina.

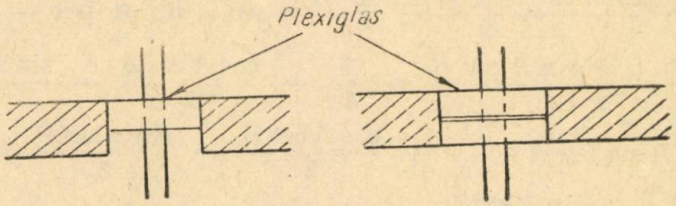


Fig. 9.

El prezintă o sensibilitate mare și totodată are avantajul că permite în același timp punerea în evidență — mai clar — și a unor sarcini mici — fiind deviată mai mult foița mică.

Aplicație — Problemă

De o tijă metalică (izolată) este legată în punctul O printr-un fir conductor de greutate neglijabilă o sferă mică M de greutate G. Să se stabilească legătura dintre sarcina cu care este încărcat sistemul și unghiul de deviație al conductorului terminat cu sfera. M.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3229

Să se arate că în orice triunghi avem relația

$$\sin^2 \frac{A-B}{2} + \sin A \sin B + \sin^2 \frac{C}{2} = 1.$$

Sorin Simion, profesor Pitești

Soluție. — Se știe că $\sin^2 \frac{a}{2} = \frac{1-\cos a}{2}$ și $\sin^2 \frac{a}{2} = 1 - \cos^2 \frac{a}{2}$

Făcînd aceste înlocuiri vom obține:

$$\frac{1-\cos(A-B)}{2} + \sin A \sin B + 1 - \cos^2 \frac{C}{2} = 1.$$

Dar $\frac{C}{2}$ și $\frac{A+B}{2}$ sînt unghiuri complementare, deci $\cos^2 \frac{C}{2} = \sin^2 \frac{A+B}{2}$, iar relația obținută mai poate fi scrisă:

$$\frac{1-\cos(A-B)}{2} + \sin A \sin B + 1 - \sin^2 \frac{A+B}{2} = 1$$

$$\frac{1}{2} - \frac{\cos(A-B)}{2} + \sin A \sin B + 1 - \frac{1-\cos(A+B)}{2} = 1.$$

Dezvoltăm $\cos(A-B)$ și $\cos(A+B)$ și vom obține:

$$\frac{1}{2} - \frac{\cos A \cos B + \sin A \sin B}{2} + \sin A \sin B + 1 - \frac{1}{2} +$$

$$+ \frac{\cos A \cos B - \sin A \sin B}{2} = \frac{1}{2} - \frac{\cos A \cos B}{2} - \frac{\sin A \sin B}{2} +$$

$$+ \sin A \sin B + 1 - \frac{1}{2} + \frac{\cos A \cos B}{2} - \frac{\sin A \sin B}{2} = 1;$$

$$-2 \cdot \frac{\sin A \sin B}{2} + \sin A \sin B + 1 = 1, \quad \text{sau}$$

$$\sin A \sin B - \sin A \sin B + 1 = 1$$

Problema 3235

Medianele m_a, m_b, m_c întîlnesc cercul circumscris triunghiului ABC în punctele A', B', C'. Notînd cu a, b, c laturile triunghiului ABC și cu a', b', c' segmentele B'C', A'C', A'B' să se demonstreze relația

$$\frac{a\, m_b}{a'\, m_c} + \frac{b\, m_c}{b'\, m_a} + \frac{c\, m_a}{c'\, m_b} = 3$$

Iacob Hodîrcă, Breaza

Soluție. — Însemnînd cu G centrul de greutate al triunghiului ABC se vede ușor că triunghiurile AGC, $A'GC'$ sînt asemenea. Din șirul de rapoarte $\frac{AG}{C'G} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{GC}{GA'}$ folosindu-le pe primele două obținem

$$\frac{2m_a}{3GC'} = \frac{b}{A'C'} \tag{1}$$

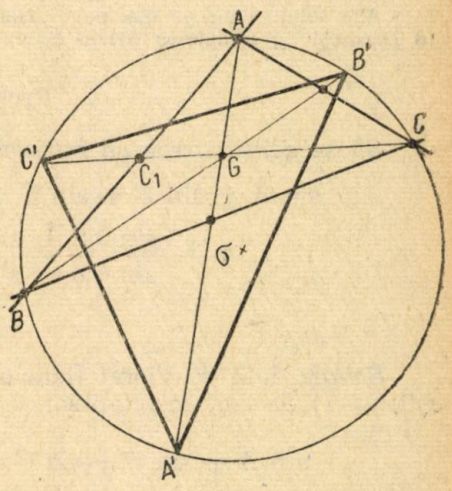
Însemnînd cu C_1 mijlocul laturii AB; $GC' = GC_1 + C_1C' = \frac{m_c}{3} + \frac{c^2}{4m_c}$ adică

$$GC' = \frac{4m_c^2 + 3c^2}{12m_c} = \frac{2(a^2+b^2+c^2)}{12m_c} = \frac{a^2+b^2+c^2}{6m_c}.$$

Valoarea care introdusă în (1) dă $\frac{b}{A'C'} = \frac{4m_a m_c}{a^2+b^2+c^2} = \frac{b}{b'}$.

Asemănător găsim:

$$\frac{c}{c'} = \frac{4m_a m_b}{a^2+b^2+c^2}; \frac{a}{a'} = \frac{4m_b m_c}{a^2+b^2+c^2} \tag{2}$$



Ultimele relații permit să scriem termenii din enunț

$$\frac{a}{a'} \cdot \frac{m_b}{m_c} = \frac{4m_b^2}{a^2+b^2+c^2}$$

$$\frac{b}{b'} \cdot \frac{m_c}{m_a} = \frac{4m_c^2}{a^2+b^2+c^2}$$

$$\frac{c}{c'} \cdot \frac{m_a}{m_b} = \frac{4m_a^2}{a^2+b^2+c^2}$$

care adunate și ținînd seama că

$$4(m_a^2 + m_b^2 + m_c^2) = 3(a^2+b^2+c^2),$$

găsim relația din enunț.

Observare. Rapoartele (2) permit încă să scriem

$$\frac{am_a}{a'} = \frac{bm_b}{b'} = \frac{cm_c}{c'} \quad \text{și}$$

$$\frac{am_a + bm_b + cm_c}{a'+b'+c'} = \frac{4m_a m_b m_c}{a^2+b^2+c^2}$$

Problema 3383

Să se demonstreze că:

$$2 \sin 2x \sin 2y \leqslant 1 + 8 \sin^2 x \sin^2 y.$$

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Mircea Cîrnu**, elev Tîrgoviște și **Basarab Nicolescu**, elev Ploești. — Inegalitatea propusă: $2 \sin 2x \sin 2y \leqslant 1 + 8 \sin^2 x \sin^2 y$, devine succesiv:

$8 \sin x \cos x \sin y \cos y - 8 \sin^2 x \sin^2 y \leqslant 1$,

$8 \sin x \sin y (\cos x \cos y - \sin x \sin y) \leqslant 1$,

$8 \sin x \sin y \cos (x+y) \leqslant 1$,

$8 \cos (90° - x) \cos (90° - y) \cos (x+y) \leqslant 1$, de unde:

$8 \sin x \sin y \sin [90° - (x+y)] \leqslant 1$, sau:

$$8 \sin \frac{2x}{2} \sin \frac{2y}{2} \sin \frac{180° - 2x - 2y}{2} \leqslant 1,$$

inegalitate adevărată conform inegalității $8 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2} < 1$, unde $A + B + B = 180°$, stabilită în articolul *„Contribuții la studiul unor inegalități"* de C. Ionescu-Țiu, din GMF-A, p. 360.

Alte soluții bune au mai dat: **Cîșlaru Cornel**, Sm 4 București, **Eftimie Z. Radu**, Sm 18 București și **Rădulescu Marin S. m.** 4 București.

Problema 3388

Să se demonstreze că într-un triunghi ascuțitunghi avem:

$$\sin A + \sin B + \sin C > \sin 2A + \sin 2B + \sin 2C;$$

$$1 + \frac{\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C}{\sin 4A + \sin 4B + \sin 4C} < 0$$

C. Ionescu-Țiu

Soluție dată de **Viorel Danciu**, elev Brăila și **Basarab Nicolescu**, Ploești. — 1) Se cunosc relațiile:

$$\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$$

$$\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C$$

Înlocuind în inegalitatea de demonstrat, obținem

$$\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} > \sin A \sin B \sin C,$$

inegalitatea demonstrată în articolul *„Contribuții la studiul unor inegalități"* de C. Ionescu-Țiu în GMF-A, p. 359 din 1958.

2) Avem relațiile:

$$\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C.$$

$$\sin 4A + \sin 4B + \sin 4C = \sin 4A + \sin 4B + \sin 4 [180° - (A+B)] =$$

$$= \sin 4A + \sin 4B - \sin 4(A+B) = \sin 4A + \sin 4B - \sin [180° - 4(A+B)] =$$

$$= 4 \sin \frac{4A}{2} \sin \frac{4B}{2} \cos \frac{180° - 4(A+B)}{2} =$$

$$= 4 \sin 2A \sin 2B \sin 2(A+B) =$$

$$= 4 \sin 2A \sin 2B \sin (360° - 2C) = -\sin 2A \sin 2B \sin 2C.$$

Inlocuind în inegalitatea de demonstrat, obținem:

$$1 - \frac{\sin A \sin B \sin C}{\sin 2A \sin 2B \sin 2C} < 0, \text{ sau}$$

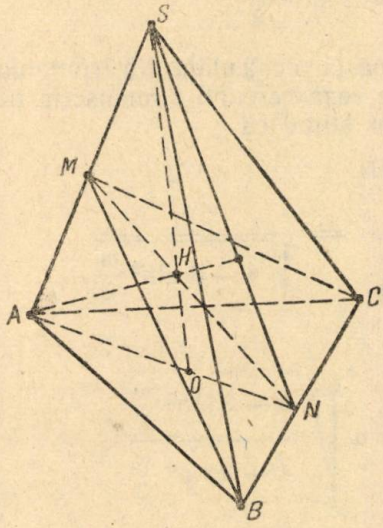
$$\sin 2A \sin 2B \sin 2C - \sin A \sin B \sin C < 0$$

$$\sin 2A \sin 2B \sin 2C < \sin A \sin B \sin C$$

inegalitate demonstrată la punctul 1°.

Problema 3389

Fie tetraedrul SABC astfel că SA=SB=SC=AB=AC=a. 1) Să se demonstreze că înălțimea SO (perpendiculara din vîrful S pe baza ABC), perpendiculara comună a muchiilor SA și BC și perpendiculara din A pe fața SBC sînt concurente.



2) Să se determine volumul tetraedrului în funcție de a și unghiul ω al fețelor SAB și SAC.

3) Să se determine unghiul ω, astfel ca volumul tetraedrului să fie egal cu $\frac{a^3}{48}\sqrt{51}$.

St. Musta

Soluție dată de **Paul Popescu**, București și **Corneliu Pop**, elev Oradea.

1) Muchiile $SA = SB = SC$ fiind egale înseamnă că piciorul înălțimii SO, este centrul cercului circumscris triunghiului ABC. Triunghiuriie SAB și SAC fiind echilaterale cu aceeași latură a sînt egale. Deci, dacă notăm cu M mijlocul muchiei SA, urmează că $BM = MC$ și $BM \perp SA$, $CM \perp SA$, iar $\sphericalangle BMC = \omega$.

AO taie pe BC în N și evident $AN \perp BC$ și N este la mijlocul lui BC, căci $AB=AC$. Unind S cu N, $SN \perp BC$. Triunghiul BMC fiind isoscel MN este perpendiculară pe BC și totodată perpendiculară pe SA fiindcă SA este perpendiculară pe planul BMC. Așa că MN este perpendiculara comună a muchiilor SA și BC. Ca să arătăm că SO și MN sînt concurente, trebuie să arătăm că se află în același plan SAN. Fie H punctul lor de intersecție. El este ortocentrul triunghiului SAN și deci $AH \perp SN$. După o reciprocă a teoremei celor trei perpendiculare $AH \perp SBC$.

2) Pentru calculul volumului va trebui să aflăm aria bazei ABC care e un triunghi isoscel cu baza BC și $AB=AC=a$. Bază BC o calculăm din triunghiul isoscel BMC cu unghiul din vîrf ω
Avem:

$NC = MC \cdot \sin \frac{\omega}{2}$ și $MC = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ înălțimea triunghiului echilateral de latură a.

Deci:

$$BC = a\sqrt{3}\sin\frac{\omega}{2}$$

Înălțimea $AN = \sqrt{a^2 - \frac{3a^2}{4}\sin^2\frac{\omega}{2}} = \frac{a}{2}\sqrt{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}$

Așa că suprafața bazei este:

$$S_b = \frac{a\sqrt{3}\sin\frac{\omega}{2}}{2} \cdot \frac{a}{2}\sqrt{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}$$

sau:

$$S_b = \frac{a^2}{4}\sqrt{3}\sin\frac{\omega}{2}\sqrt{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}$$

Rămîne să mai aflăm înălțimea SO. Aceasta o calculăm din triunghiul dreptunghic SOA, unde $SA = a$ iar OA este raza cercului circumscris triunghiului isoscel ABC. Aceasta se află ușor știind că

$$a^2 = 2\,OA \cdot AN$$

$$OA = \frac{a^2}{2\,AN} = \frac{a^2}{a\sqrt{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}} = \frac{a}{\sqrt{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}}$$

Deci

$$SO = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}} = a\sqrt{\frac{5 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}{4 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}}$$

Prin urmare:

$$V = \frac{a^3\sqrt{3}}{12}\sin\frac{\omega}{2}\sqrt{5 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}}$$

3) Din condiția dată, avem ecuația:

$$\frac{a^3\sqrt{3}}{12}\sin\frac{\omega}{2}\sqrt{5 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}} = \frac{a^3}{48}\sqrt{51}\text{, sau:}$$

$$\sin\frac{\omega}{2}\sqrt{5 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}} = \frac{1}{4}\sqrt{17} = \frac{\sqrt{17}}{4}$$ ecuația care ne dă pe ω.

Ridicînd la pătrat avem:

$$\sin^2\frac{\omega}{2}\left(5 - 3\sin^2\frac{\omega}{2}\right) = \frac{17}{16}$$

$$48 \sin^4 \frac{\omega}{2} - 80 \sin^2 \frac{\omega}{2} + 17 = 0$$

și de aici

$$\sin^2 \frac{\omega}{2} = \frac{40 \pm \sqrt{1600 - 816}}{48} = \frac{40 \pm 28}{48}$$

$\sin^2 \frac{\omega}{2} = \frac{68}{48}$, deci imposibil,

$\sin^2 \frac{\omega}{2} = \frac{12}{48} = \frac{1}{4}$. Deoarece $0 < \omega < 90°$, nu putem avea $\sin \frac{\omega}{2} = -\frac{1}{2}$, deci

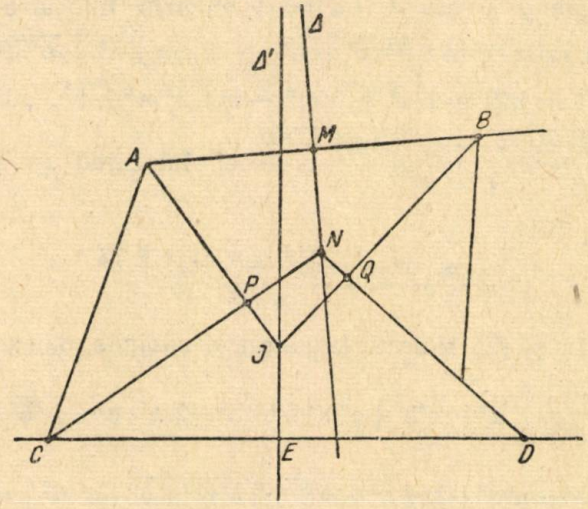
$$\sin \frac{\omega}{2} = \frac{1}{2} \; ; \; \frac{\omega}{2} = 30°, \; \omega = 60°.$$

Problema 3399

Fie A, B, C, D patru puncte fixe în plan, Δ o dreaptă perpendiculară în M pe AB și N un punct mobil pe Δ. Se cere locul geometric al punctului de intersecție I al perpendicularei AP pe CN și BQ pe DN. (În legătură cu problema 3067).

Gh. Buicliu

Soluție. Fie încă *E* proiecția lui *I* pe *CD*. Din triunghiurile dreptunghice *IPC*, *IPN*, *APC*, *AMN* se scoate succesiv:



$$IC^2 = IP^2 + PC^2 = IN^2 - PN^2 + AC^2 - AP^2 =$$
$$= IN^2 - AN^2 + AP^2 + AC^2 - AP^2 = IN^2 - AM^2 - MN^2 + AC^2 \quad (1)$$

La fel plecînd de la triunghiurile

IQD, IQN, BQD, BMN se găsește

$$ID^2 = IN^2 - BM^2 - MN^2 + BD^2 \qquad (2)$$

Scăzînd relațiile (1), (2), una din alta se ajunge la

$$IC^2 - ID^2 = BM^2 - AM^2 + AC^2 - BD^2 = \text{constant} = k^2$$

și I descrie o dreaptă Δ' perpendiculară într-un punct E pe CD construit așa încît:

$$EC^2 - ED^2 = k^2$$

In cazul problemei 3067 se fac unele particularizări și anume: Δ este axa radicală a două cercuri cu centrele în A și B iar CN și ND sînt axele radicale respective ale cercului A și B cu un cerc cu centrul în I.

Observație. Dacă I este intersecția perpendicularei din A pe DN cu perpendiculara din B pe CN, locul lui I este simetrica dreptei Δ' față de mijlocul lui CD.

Soluții bune au dat: **Ilie Rizescu**, Alexandria, **Ștefan Mititelu**, elev Calafat și **Radu Rășcanu**, București. S

Problema E: 1182

Dacă $y - mx = \sqrt{m^2a^2 + b^2}$ și $my + x = \sqrt{a^2 + b^2m^2}$, atunci

$$x^2 + y^2 = a^2 + b^2$$

C. I. Ț

Soluție. Cum $y = mx + \sqrt{a^2m^2 + b^2}$, prin înlocuire în ecuația a doua obținem: $m^2x + m\sqrt{a^2m^2 + b^2} + x = \sqrt{a^2 + b^2m^2}$, sau:

$$x(1 + m^2) = \sqrt{a^2 + b^2m^2} - m\sqrt{a^2m^2 + b^2}, \text{ adică}$$

$$(1) \quad x = \frac{\sqrt{a^2 + m^2b^2} - m\sqrt{a^2m^2 + b^2}}{1 + m^2}$$ și înlocuind în prima ecuație obținem:

$$y = \frac{m\sqrt{a^2 + m^2b^2} + \sqrt{a^2m^2 + b^2}}{1 + m^2} \qquad (2)$$

Relațiile (1) și (2) ridicate la pătrat și adunate, dau:

$$x^2 + y^2 = \frac{1}{(1+m^2)^2}\Big[a^2 + m^2b^2 + a^2m^4 + b^2m^2 - 2m\sqrt{a^2 + m^2b^2} \cdot \sqrt{a^2m^2 + b^2} +$$

$$+ m^2a^2 + m^4b^2 + 2m\sqrt{a^2 + m^2b^2} \cdot \sqrt{a^2m^2 + b^2} + a^2m^2 + b^2\Big] =$$

$$= \frac{1}{(1 + m^2)^2}\left[a^2(1 + 2m^2 + m^4) + b^2(1 + 2m^2 + m^4)\right] =$$

$$= \frac{(1+2m^2+m^4)(a^2+b^2)}{(1+2m^2+m^4)} = a^2+b^2$$

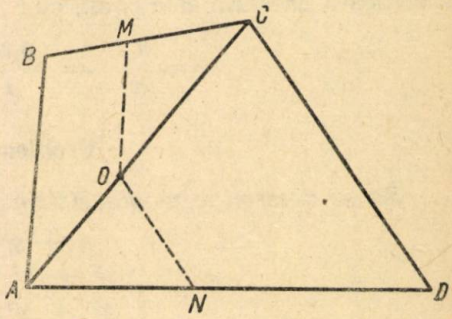
Deci : $x^2+y^2 = a^2+b^2$

Problema E : 1192

Se dă un punct O pe diagonala AC a unui patrulater oarecare ABCD. Se duce OM, paralelă la AB pînă taie latura BC în M, iar apoi ON paralelă la CD pînă taie latura AD în N. Să se demonstreze că există relația :

$$\frac{OM}{AB} + \frac{ON}{CD} = 1$$

* * *



Soluție. În triunghiul *ABC*, avem *MO* ∥ *AB* ; deci aplicînd teorema lui Thales, rezultă :

$$\frac{OM}{AB} = \frac{OC}{AC}$$

În triunghiul *ACD*, *ON* ∥ *CD* ; și aplicînd teorema lui Thales, rezultă :

$$\frac{ON}{CD} = \frac{AO}{AC}$$

Avînd : $\frac{OM}{AB} = \frac{OC}{AC}$ și : $\frac{ON}{CD} = \frac{AO}{AC}$. rezultă :

$$\frac{OM}{AB} + \frac{ON}{CD} = \frac{OC}{AC} + \frac{AO}{AC} = \frac{OC+AO}{AC} = \frac{AC}{AC} = 1$$

Problema E : 1259

O sticlă de un litru plină cu un lichid este suspendată de talerul unei balanțe și introdusă complet într-un vas cu apă.

Pentru ca balanța să stea în echilibru trebuie pus în celălalt taler o greutate de 0,040 kgf.

Știind că greutatea specifică a sticlei este de 2,6 kgf/dm³. iar nivelul apei din vas se ridică cu 1,1 l se cere greutatea specifică a lichidului din vas.

C. Necșoiu

Soluție. Apa dezlocuită de sticlă avînd volumul de 1,1 l sau 1,1 dm³ și greutatea specifică 1,1 kgf/dm³ va cîntări

$$1{,}1 \cdot 1 = 1{,}1 \text{ kgf}$$

Greutatea apei dezlocuite de sticlă plus greutatea ce trebuie pusă în talerul balanței reprezintă greutatea reală a sticlei pline, adică :

$$G = 1{,}100 + 0{,}040 = 1{,}140 \text{ kgf}$$

Volumul materialului din care este făcută sticla este egal cu:

$$v = 1{,}1 - 1 = 0{,}1 \text{ dm}^3.$$

Greutatea sticlei goale este egală cu

$$P = 0{,}1 \cdot 2{,}6 = 0{,}260 \text{ kgf}.$$

Greutatea lichidului din sticlă este egală cu:

$$G' = 1{,}140 - 0{,}260 = 0{,}890 \text{ kgf}.$$

Volumul lichidului fiind egal cu $V' = 1l = 1 \text{ dm}^3$, rezultă că greutatea specifică a acestuia este egală cu:

$$\gamma = \frac{G'}{v'} = \frac{0{,}88}{1} = 0{,}88 \text{ kgf/dm}^3.$$

Problema E : 1275

Să se determine m *din sistemul*

$$\begin{aligned} x + y + z &= a \\ x^2 + y^2 + z^2 &= m^2 \\ x^3 + y^3 + z^3 &= a^3 \end{aligned}$$

astfel ca produsul xyz să fie egal cu zero

Gh. Dobrotescu, Predeal

Soluție. Ridicăm la cub prima ecuație și avem:

$$x^3+y^3+z^3+3x\,(y^2+z^2)+3y\,(x^2+z^2)+3z\,(x^2+y^2)+6xyz=a^3 \qquad (1)$$

Din ecuația a II-a deducem:

$$\begin{aligned} y^2 + z^2 &= m^2 - x^2 \\ x^2 + z^2 &= m^2 - y^2 \\ x^2 + y^2 &= m^2 - z^2 \end{aligned}$$

Substituind în (1) și ținînd seama și de ecuația a treia avem:

$$a^3+3x\,(m^2-x^2)+3y\,(m^2-y^2)+3z\,(m^2-z^2)+6xyz=a^3$$

sau:

$$a^3+3m^2\,(x+y+z)-3\,(x^3+y^3+z^3)+6xyz=a^3$$

sau:

$$a^3+3am^2-3a^3+6xyz=a^3$$

Ca produsul x.y.z să fie egal cu zero din ultima relație trebuie să avem:

$$3a \cdot m^2 - 3a^3 = 0$$

din care

$$m^2 = a^2$$

adică

$$m = \pm a$$

PRIMA OLIMPIADĂ INTERNAȚIONALĂ DE MATEMATICĂ, 1959

Această olimpiadă s-a ținut în Republica Populară Romînă, în Orașul Stalin, între 23—31 iulie 1959, la care au participat 52 elevi din învățămîntul mediu absolvenți a 10 clase din următoarele țări: R. P. Bulgară (8 elevi), R. Cehoslovacă (8 elevi), R. D. Germană (8 elevi), R. P. Polonă (8 elevi), R. P. Romînă (8 elevi), R. P. Ungară (8 elevi) și U.R.S.S. (4 elevi).

S-au dat două lucrări scrise, timpul de lucru fiind de cîte trei ore.*)

Aritmetică. algebră și trigonometrie

3758. Să se arate că fracția

$$\frac{21n+4}{14n+3}$$

este ireductibilă pentru orice n natural.

3759. Pentru ce valori reale ale lui x avem:

$$\sqrt{x+\sqrt{2x-1}}+\sqrt{x-\sqrt{2x-1}}=\sqrt{2}$$

$$\sqrt{x+\sqrt{2x-1}}+\sqrt{x-\sqrt{2x-1}}=1$$

$$\sqrt{x+\sqrt{2x-1}}+\sqrt{x-\sqrt{2x-1}}=2$$

radicalii fiind aritmetici.

3760. Pentru un unghi x avem:

$$a\cos^2 x+b\cos x+c=0.$$

Care este ecuația de gradul al doilea care este satisfăcută de $\cos 2x$?

Aplicație: $a=4$; $b=2$; $c=-1$.

Geometrie plană și în spațiu

3761. Să se construiască un triunghi dreptunghic a cărui ipotenuză a este dată, știind că mediana corespunzătoare ipotenuzei este medie geometrică între cele două catete.

3762. Pe segmentul de dreaptă AB se ia un punct mobil M și se construiesc, pe segmente AM, BM luate ca baze, de aceiași parte a lui AB, pătratele $AMCD$, $BMEF$. Cercurile circumscrise celor două pătrate se mai intersectează în afară de punctul M în punctul N.

a) Să se arate că dreptele AE, BC trec prin N.

b) Să se arate că dreapia MN trece printr-un punct fix.

c) Să se determine locul geometric al mijlocului segmentului care unește centrele celor două pătrate.

*) La aceste probleme propuse se pot trimite soluții pînă la 20 decembrie 1959.

3763. Se dau două plane neparalele (P) și (Q) avînd dreapta de intersecție p. Fie A și C două puncte situate respectiv în (P) și (Q) și care nu sînt pe dreapta p.

Să se construiască un trapez isoscel $ABCD$, cu $AB \parallel CD$, căruia să i se poată înscrie un cerc, astfel ca B să fie situat în planul (P) și D în (Q).

REZULTATUL OLIMPIADEI INTERNAȚIONALE DE MATEMATICĂ 1959

Elevii reușiți au fost distinși cu diplome și premii

Premiul I

1. *Divis Bohuslav*, Jedenáktiletka, Praha — R. Cehoslovacă
2. *Nicolescu Basarab*, ș. m. Ploești — R. P. Romînă
3. *Csanak György* Gimnàzium IV osztàry, Debrecen — R. P. U.

Premiul II

1. *Bergthaler Cristian*, ș. m. 1 Petroșani (Hunedoara) — R. P. Romînă
2. *Gheorghe Cezar*, ș. m. 1 Buzău — R. P, Romînă
3. *Halàsz Gàbor*, „Ràcòczi Ferenc" àlt. gimn. Budapest — R. P. U.

Premiul III

1. *Brișcă Virgil*, ș. m. 1 Giurgiu — R, P. Romînă
2. *Bollobàs Bèla*, Gimnazium II, Budapest — R. P. Ungară
3. *Muszèly György*, A'ltalànos Gimnazium III, Budapest — R. P. U.
4. *Toom Andrei*, Școla nr. 69, Moscova — U.R.S.S.
5. *Vrăfitoru Mihai*, ș. m. 1, Aiud — R. P. Romînă

Menționi

1. *Szász Domokos*, Gimnàzium, IV, Budapest — R. P. Ungară
2. *Fedoreț Victor*, Școla nr. 69, Moscova — U.R.S.S.
3. *Frolov Valeriu*, Școla nr. 1 Moscova — U.R.S.S.
4. *Țițelcov Ivan*, Școala „Dim. Blagoev", Plovdiv — R. P. Bulgară
5. *Smuk Karel*, Jedenáctiletky, Ostrawa — R. Cehoslovacă
6. *Moudry Jiri*, Jedenáctiletky, Praha — R. Cehoslovacă
7. *Votava Jtri*, Jedenáctiletky, Praha — R. Cehoslovacă
8. *Barbu Viorel*, ș. m. 3 Iași — R. P. Romînă
9. *Kovàrik Zdislav*, Jedenáctiletky, Hodonin — R. Cehoslovacă
10. *Tóke Jan*, Lic. Ogólnokszt, Bialogard — R. P. Polonă

PROBLEME PROPUSE *)

3764. Fiecare agregat al centralelor de pompare al canalului Volga-Don pompează 15 m^3 de apă la înălțimea de 15 m, timp de o secundă. Cît de mare trebuie să fie puterea motorului, dacă randamentul instalației este 90% ?

(Olimpiada de fizică, anul I școli profesionale)

3765. Un automobil cîntărind 1,5 tf, merge cu o viteză de 27 km/h. Care este puterea dată de motor dacă coeficientul de frecare este de 0,2?

(Olimpiada de fizică, anul I școli profesionale)

3766. Două bare sînt puse cap la cap, una este de cupru și cealaltă de platină. Ele au la 0°, o lungime totală de 4 m, iar la 100°, o lungime totală de 4,0057 m.

Se cere lungimea fiecăreia din ele, știind că coeficientul de dilatare al cuprului este egal cu 17.10^{-5} grd^{-1}, iar al platinei 85.10^{-7} grd^{-1}.

(Olimpiada de fizică, anul II școli profesionale)

3767. Ce cantitate de cărbuni trebuie să fie arsă într-un cuptor, pentru a se încălzi 21 tone de fontă de la 15°C la 1165°C, știind că randamentul cuptorului este de 15% ?

Puterea calorifică a cărbunilor este $q = 7\,000\ \frac{k\,cal}{kg}$, iar căldura specifică a fontei $c = 0{,}11\ \frac{k \cdot grad}{k \cdot cal}$.

(Olimpiada de fizică, anul II școli profesionale)

3768. Dintr-un turn înalt de 30 m se aruncă cu o praștie, în direcție orizontală, o piatră cu viteza de 20 m/s. Să se calculeze:

a) după cît timp piatra atinge pămîntul ?

b) la ce distanță de baza turnului va cădea piatra ?

c) graficul traiectoriei acestei pietre.

(Olimpiada de fizică, anul I școli pedagogice)

3769. Se dă funcția $f(x, y)$ de două variabile x și y

$$f(x, y) = \frac{(x + y)(xy - 1)}{(x + y)^2 - (xy - 1)^2}.$$

— Să se reprezinte grafic locul punctelor $M(x, y)$ din planul xoy pentru care funcția $f(x,y)$ se anulează; locul punctelor pentru care funcția $f(z,y)$ devine infinit.

---

*) VIII: (3764, 3765, 3768, 3790, 3791, 3792); IX (3767, 3766, 3768, 3771, 3772, 3777, 3780, 3789, 3796); X (3775, 3776, 3778, 3779, 3782, 3783, 3785, 3786, 3793, 3797); XI (3769, 3770, 3773, 3774, 3781, 3784, 3787, 3794, 3795).

— Să se arate că dacă se face schimbarea $x = \frac{1}{u}$ și $y = \frac{1}{v}$, avem $f(u,v) + f(x,y) = 0$.

C. Ionescu-Țiu

3770. Se dă funcția $z = x\sqrt{1-y^2} + y\sqrt{1-x^2}$. Să se afle locul punctelor $M(x,y)$ din planul xoy pentru care $z = 1.; z = \frac{\sqrt{3}}{2}; z = 0.$

C. Ionescu-Țiu

3771. Fie B', C' și B'', C'' picioarele bisectoarelor interioare și exterioare ale unghiurilor B și C ale triunghiului ABC. Se notează cu D și D_1 proiecțiile centrelor I, I_a ale cercului înscris și exînscris în unghiul A pe latura BC. Fie încă, D', D'_1 diametralele opuse lui D, D_1 față de I, I_a, iar P, P' intersecțiile bisectoarei AI cu $B'C'$ și $B''C''$. Să se demonstreze că:

1)

$$\frac{PI}{PA} = \frac{a}{2p}; \quad \frac{P'I}{P'A} = \frac{a^2}{2c(p-a)}.$$

2) că dreptele $D'P$, D'_1P' se întîlnesc pe latura BC în piciorul înălțimii AA_1.

Gh. Buicliu

3772. Se dă un trapez oarecare $ABCD$ (AB este baza mare). Fie M, mijlocul laturii BC și P intersecția lui AM cu paralela dusă din D la BC. Dîndu-se $AM = AB$, se cere:

a) Să se arate că $MD = CP$.

b) Ce legătură este între bazele trapezului, atunci cînd P este la mijlocul lui AM?

c) În cazul cînd $AP = PM$, să se construiască trapezul $ABCD$ cunoscînd $AB = m$ și $DP = n$; și să se arate că AC, DP, MN sînt concurente.

Corneliu Georgescu, Craiova

3773. Se dă un cerc O și pe el un punct mobil Q. Tangenta în Q la cerc, taie dreapta fixă (Δ), ce trece prin O, în punctul P. O dreaptă ce trece prin P taie perpendiculara QN coborîtă din Q pe (Δ) în punctul M, iar raza OQ în L, astfel încît să avem: $\frac{LO \cdot NQ^2}{LQ} = \text{const.}$ Să se găsească locul geometric la punctului M.

W. Pries, elev Caransebeș

3774. Se dau două cercuri ortogonale cu centrele O și O' și cu punctele comune A, B. Fie TT' tangenta comună (T și T' punctele de contact cu cercurile) de aceiași parte cu A față de linia centrelor. Paralela la TT', dusă prin A, întîlnește razele OT și $O'T'$ respectiv în E și F, iar linia centrelor taie secanta comună în D. Se mai notează intersecțiile $(OA,ED) \equiv M$, $(O'A,FD) \equiv N$, apoi P, și Q sînt proiecțiile lui T pe AT' și a lui T' pe AT.

Să se demonstreze că:

a) Triunghiului DEF este dreptunghic.

b) Dreapta MN este paralelă cu tangenta comună TT'.

c) Punctele P,Q se află respectiv pe bisectoarele unghiurilor AOT, $AO'T'$.

d) Segmentul PQ este egal cu latura patratului a cărui diagonală este TT'.

Gh. D. Simionescu

3775. Un satelit artificial este azvîrlit de pe Pămînt din punctul A cu viteza v_0 și ajunge în punctul B situat pe orbita circulară a satelitului (R = raza Pămîntului, h = înălțimea de zbor a satelitului).

Presupunînd că satelitul nu este supus decît acțiunii de atracție newtoniană de către Pămînt, prin aplicarea teoremei energiei cinetice între A și B, satelitul fiind azvîrlit pe verticala locului, să se deducă formula:

$$v_0 = \sqrt{\frac{gR(R+2h)}{R+h}}$$

Să se calculeze cu ajutorul acestei formule prima și cea de a doua viteză cosmică ($g \cong 10 \frac{m}{s^2}$; $R \cong 6400$ km).

Să se calculeze timpul necesar pentru ca un satelit să descrie complet un cerc de rază r și să verifice astfel una din legile lui Kepler.

Alexandru Stoenescu

3776. Se consideră un triunghi ABC și fie DEF triunghiul său ortic. Se iau simetricele M,N,P ale ortocentrului H al triunghiului dat, în raport cu mijloacele laturilor triunghiului ortic. Se cere:

a) Să se arate că punctele M,N,P sînt respectiv ortocentrele triunghiurilor AEF, BFD, CDE.

b) Să se arate că dreptele AM, BN, CP sînt concurente într-un punct I simetric punctului H față de centrul cercului circumscris triunghiului ortic.

Eugen Crăciunescu, prof. Craiova

3777. Se dă triunghiul oarecare ABC, *iar* ABC_1C_2, BCA_1A_2, CAB_1B_2 pătratele construite spre exterior (sau spre interior) pe laturile triunghiului. Să se construiască triunghiul ABC cînd se cunosc lungimile segmentelor A_1B_2, B_1C_2, C_1A_2 (în legătură cu problema 3405).

Mihai Vrăjitoru, elev Aiud

3778. Într-un triunghi oarecare ABC, ortocentrul împarte înălțimea din A în raportul $\frac{m}{n}$. Să se arate că:

$$\frac{m+n}{n} \equiv \operatorname{tg} B \cdot \operatorname{tg} C$$

M. Rădulescu, elev Constanța

3779. Fie triunghiul ABC înscris în cercul de rază R și $A'B'C'$ simetricele centrului acestui cerc față de înălțimile triunghiului. Să se calculeze diferența ariilor triunghiurilor ABC și $A'B'C'$ în funcție de R și unghiurile triunghiului ABC.

C. Pisrati, Craiova

3780. Să se arate că:

$$\lim \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{6} + \frac{3}{18} + \frac{4}{54} + \ldots = \right) \frac{9}{8}$$

Chirilă Radu

3781. Se dă un dreptunghi $ABCD$ cu laturile de direcții fixe și un punct P în planul său. Perpendiculara din C pe AP și perpendiculara din D pe BP se întîlnesc într-un punct M al cărui loc geometric se cere.

* * *

3782. Se dau expresiile:
$A = x + 2y + 3z$
$B = y + 2z + 3x$
$C = z + 2x + 3y$
unde x,y,z sînt numere întregi.

Să se arate că una din expresiile date e divizibilă cu 2 și una e divizibilă cu 3; sau una dintre ele e divizibilă cu 6.

Simon Petru

3783. Dacă într-un exagon oarecare $ABCDEF$, laturile opuse sînt paralele două cîte două (AB, DE; BC, FE și CD, FM) să se demonstreze că triunghiurile ACE și BDF sînt echivalente.

Şerb G. Adrian

3784. Se dă cercul:

$$x^2 + y^2 - \frac{3m^2 + 4m + 2}{(m-1)^2} x + \frac{3m^2 + 4m + 2}{(m-1)^2} y = 0$$

în care m este un parametru variabil.

Se cere:

a) Să se arate că prin fiecare punct al planului trec două cercuri reale sau imaginare.

b) Să se arate că există două curbe în plan pentru care cercurile sînt confundate. Să se găsească ecuațiile celor două curbe.

c) Să se găsească punctele din plan pentru care cele două cercuri sînt ortogonale.

V. Neacşu, profesor Constanța

3785. Să se arate că:

$$2^4 \sin \frac{\pi}{24} \sin \frac{5\pi}{24} \sin \frac{7\pi}{24} \sin \frac{11\pi}{24} = 1$$

Ilie N. Constantinescu

3786. Să se calculeze lungimea de undă a unui sunet produs de o coardă de aluminiu lungă de 109 dm și cu raza de 0,5 mm, care este întinsă cu o greutate de 102,548 kgf.

Densitatea aluminiului $\varrho = 2{,}7$ kg/dm^3, iar viteza sunetului în aer $v = 340$ m/s.

Ionescu Alex., elev Timișoara

3787. Dîndu-se permitivitatea relativă a unui dielectric ε_r, să se determine densitatea superficială σ_x a sarcinilor legate ce apar pe fețele opuse ale acestuia cînd în afara lui există un plan infinit încărcat cu electricitate de densitate superficială σ.

Ovidiu Mitran, Caransebeș

3788. Într-un vas în formă de U în care se află mercur se introduc în cele două ramuri, două lichide de densități diferite.

Dacă în ramura stîngă introducem de 4 ori mai mult lichid decît în dreapta diferența de nivel a mercurului este de 0,75 cm. Dacă introducem în ramura dreaptă mai mult lichid, diferența de nivel a mercurului devine 1,55 cm.

Știind că înălțimea mică a coloanei de lichid este de 5 cm, să se calculeze densitatea celor două lichide precum și felul lor.

Drubea Mihai, Vișeul de Sus

3789. De la ce înălțime și cu ce viteză inițială trebuie aruncat pe verticală un corp pentru a atinge pămîntul după t secunde, știind că unghiul format de direcția orizontală și direcția care unește punctul de cădere cu punctul de aruncare este α.

Se va lua $g = 10$ m/s^2.

Caz particular: $t = 1$ s; $\alpha = 35^0$.

* * *

3790. Un motociclist aleargă pe un drum orizontal cu viteza de 45 km/oră. Ajungînd la o vale, o străbate în 0,3 minute, mărindu-și viteza la 63 km/oră. Să se calculeze accelerația mișcării și lungimea văii parcurse.

Cărăușu Mihai, Suceava

3791. La o presă hidraulică pistonul mare se ridică cu 3 cm pentru o coborîre a pistonului mic ce apasă pe o suprafață de 10 cm^2. Să se calculeze:

1. Cu cît se coboară pistonul mic, dacă raportul suprafețelor este 1:20.
2. Care este lucrul mecanic efectuat în 10 deplasări ale pistonului știind că presiunea apei în presă este de 5 kgf/cm^2. Să se exprime rezultatul în unități *CGS*, *MKS* și *MKfS*.

* * *

3792. Un strung de picior este pus în mișcare cu ajutorul unei pedale solid legată cu o roată de diametru $D_1 = 75$ cm. Această roată este legată printr-o curea de transmisie cu o a doua roată avînd diametrul $D_2 = 18$ cm, pe axul căreia este fixat obiectul de strunjit. Vîrful cuțitului se află la o distanță d — 25 mm de axul roții mîci. Strungarul apasă pe pedală de 40 ori pe minut, dînd roții mari o rotație completă la fiecare apăsare.

Să se calculeze viteza cu care este tăiată piesa.

Mateescu Liliana, elevă Bîrlad

3793. Să se facă calculabilă prin logaritmi expresia:

$$E = \operatorname{tg}(a + 2b - 3c) + \operatorname{tg}(b + 2c - 3a) + \operatorname{tg}(c + 2a - 3b).$$

I. Stamate

3794. Să se arate că:

$$\sum_{n=1}^{m} \sum_{n=1}^{m} \ldots \sum_{n=1}^{m} n = C_{m+p}^{p+1}$$

în total fiind p sume (Σ).

C. Ionescu — Țiu

3795. Să se se arate pentru care valori ale lui m ecuația: $3x^3 - x^2 - x + m$ are toate rădăcinile pozitive și subunitare.

C. Ionescu — Țiu

3796. Să se construiască triunghiul ABC, cunoscînd H, O și A' piciorul lui h_a.

C. Cotfas, profesor Giurgiu

3797. Să se arate că:

$$\left[\frac{C_2^1 + C_4^2 + C_6^3 + \ldots + C_{2m}^m}{C_1^1 + C_3^2 + C_5^3 + \ldots + C_{2m-1}^m}\right]^m = \frac{C_2^1\, C_4^2\, C_6^3 \ldots\ldots C_{2m}^m}{C_1^1\, C_3^2\, C_5^3 \ldots\ldots C_{2m-1}^m} = 2^m$$

Radu Răşcanu, elev București

EXERCIŢII ŞI PROBLEME PROPUSE PENTRU ŞCOALA DE 7 ANI *)

E: **1366.** Un grup de excursionişti ar putea parcurge o anumită distanţă cu trenul în 10 ore, iar cu automobilul în 12 ore. Ei au mers însă 6 ore cu trenul, 4 ore cu automobilul, apoi au mai mers pe jos 36 km şi au ajuns la capăt. Să se afle: *a*) lungimea drumului; *b*) viteza trenului şi automobilului; *c*) ce distanţă au parcurs cu fiecare vehicul.

(Clasa V OMMF 1959, Hunedoara). **M. Ciorobîtcă**

E: **1367.** Să se calculeze:

$$E = \frac{4 - \dfrac{1}{\dfrac{2}{5}} + \dfrac{\dfrac{3}{4}}{8} : \dfrac{5}{16} + 1}{1 : \left[3 - \dfrac{1}{3 - 1\dfrac{3}{5}} - \dfrac{1 + \dfrac{2}{9}}{1 - \dfrac{2}{9}} \right]}$$

(Clasa V OMMF, 1959, Hunedoara)

E: **1368.** Salariul unui paznic de la o instituţie este 400 lei lunar. Pentru serviciul de noapte el primeşte un spor de salariu. Cu ocazia unui concediu de o lună, el a fost înlocuit la paza de noapte de alţi trei colegi care aveau salarii de: 280 lei; 570 lei şi 400 lei lunar. Sporul se împarte proporţional cu salariul fiecăruia. Ştiind că al treilea primea cu 8,50 lei mai puţin decît al doilea, să se afle: 1) care a fost sporul; 2) cîte procente reprezintă acesta din salariul paznicului plecat în concediu?

(Clasa VI, OMMF, 1959, Hunedoara). **V. Oprişu**

E: **1369.** Într-un triunghi ABC unghiul BIC format de bisectoarele unghiurilor B şi C este de 135^0. Să se arate că triunghiul ABC este dreptunghic.

(Clasa VI, OMMF, 1959, Hunedoara). **V. Oprişu**

E: **1370.** Dacă un patrulater are diagonalele perpendiculare între ele, iar laturile tangente unui cerc, să se arate că laturile care pleacă dintr-unul din capetele diagonalei mari sînt egale între ele.

C. I. Ţ.

*) V (E: 1366, 1367, 1372, 1380); VI (E: 1368, 1369, 1373, 1379); VII (1370, 1371, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378).

E: 1371. Un abonat are trei becuri electrice de cîte 60 W și plătește 27 lei pentru consumația unei luni de iarnă. Tensiunea la priză fiind egală cu 120 *V*, iar costul unui *kWh* fiind 0,75 lei se cere:

a) Intensitatea curentului care trece prin fiecare bec și rezistența acestuia;

b) Timpul cît au funcționat becurile;

c) Ce cantitate de gheață la 0° C s-ar putea topi cu ajutorul energiei consumată într-o lună și ce cantitate de apă aflată la 20° C ar putea fierbe cu ajutorul aceleiași energii electrice?

C. Necșoiu, București

E: 1372. Distanța dintre două orașe *A* și *B* este de 50 km. Știind că un biciclist face 20 km în $2\frac{2}{5}$ ore și un altul $16\frac{1}{4}$ km în timp de o oră și 18 minute, să se afle la ce distanță se află unul față de celălalt după 54 minute în cazul cînd:

a) ambii pleacă deodată din *A* spre *B*;

b) unul pleacă din *A* și celălalt din *B*, unul spre celălalt;

c) în cazul precedent, după cît timp se vor întîlni?

(Clasa V, OMMF, 1959, Craiova)

E: 1373. La o școală de 7 ani se repartizează o sumă oarecare de bani pentru bibliotecă, echipament sportiv și premii pentru „Olimpiada micilor matematcieni și fizicieni". Dacă pentru bibliotecă se cheltuiește $\frac{3}{5}$ din sumă; pentru echipament sportiv $\frac{5}{11}$ din cît s-a cheltuit pentru bibliotecă, rămîne pentru premii 504 lei. Să se afle suma totală și fiecare sumă repartizată pentru bibliotecă și sport.

(Clasa V, OMMF, 1959, Craiova)

E: 1374. La un centru de distribuire a laptelui sînt bidoane de două mărimi, cel mare fiind dublul celui mic. Dacă din primul s-ar scoate 30 litri, iar din al doilea 20 litri, cel de-al doilea ar reprezenta $33\frac{1}{3}\%$ din primul. Care este capacitatea fiecărui bidon?

(Clasa VII, OMMF, 1959, Hunedoara). **M. Ciorobitcă**

E: 1375. Un bazin circular este înconjurat de o coroană de beton. Nu putem măsura razele celor două cercuri căci nu cunoaștem centrul lor, iar bazinul este plin cu apă. În schimb putem măsura segmentul „a" care este coardă în cercul mare și tangentă la cercul mic.

a) Să se calculeze aria coroanei;

b) Dacă raza cercului mare este de 6,5 m; raza mică = 6 m; înălțimea stratului de beton este de 1,2 m, să se calculeze cît ciment a fost

necesar pentru construirea coroanei știind că pentru prepararea betonului se ia o tonă ciment 2 tone nisip și 6 tone pietriș și că 1 m beton cîntărește 2400 kg.

(Clasa VII, OMMF, 1959, Hunedoara)

E: 1376. Să se arate că dacă:

$$\frac{b-c}{a}+\frac{c-a}{b}+\frac{a-b}{c}=0, \text{ atunci } \frac{b-c}{x-a}+\frac{c-a}{x-b}+\frac{a-b}{x-c}=0.$$

Szasz Carol, student Cluj

E: 1377. Să se arate că există relația $\frac{ac+b}{ab+d}=\frac{b-c}{d-b}$, dacă există și relațiile $\frac{ab+c}{ac+b}=\frac{ad+b}{ab+d}=2$

Rădulescu Mircea, elev Constanța

E: 1378. Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$\frac{1-x}{1+z}=\frac{a}{b};\quad \frac{1-y}{1+x}=\frac{b}{c};\quad \frac{1-z}{1+y}=\frac{c}{a}.$$

* * *

E: 1379. Se dă trapezul oarecare *ABCD*. Să se ducă o paralelă la baza *AB* care să intersecteze laturile *AD, BC* respectiv în *M* și *N* astfel ca să existe relația: $AM + BN = MN$.

Oct. Persache, elev, București

E: 1380. La Consfătuirea de la Constanța s-a hotărît: ... în 1960 suprafața cultivată cu grîu și porumb de *GAC*-urile din regiunea Constanța, să ajungă la 380 000 ha, iar producția medie să devină: la grîu de 1450 kg la hectar, iar la porumb 2 200 kg la hectar.

Să se afle cîte hectare vor trebui cultivate cu grîu și cîte cu porumb dacă se vor obține 701 000 tone grîu și porumb la un loc. (Soluție aritmetică).

D. M. Bătineţu, Zimnicea

DIN ACTIVITATEA CERCULUI DE MATEMATICĂ AL CLASELOR A X-A REALĂ DE LA ŞCOALA MEDIE Nr. 2 PIATRA NEAMŢ

La școala medie nr. 2 Piatra Neamț, ca și în celelalte școli din țara noastră, dorința elevilor de a deveni buni ingineri sau tehnicieni, buni profesori sau arhitecți poate deveni realitate.

Cercul de matematică al elevilor din clasa a X-a este în al treilea an de activitate. El a fost înființat în anul școlar 1956—57 cuprinzînd elevi ai claselor a VIII-a A, B, C și a cuprins inițial 13 elevi. Fiecare membru la înscriere se obliga prin adeziunea scrisă să respecte regulamentul cercului:

a) să participe regulat la ședințele cercului,

b) să se aboneze și să colaboreze la G.M.F. seria B,

c) să colaboreze ca rezolvitori de probleme la G.M.F. seria B,

d) să obțină note bune la toate obiectele de studii.

Regulamentul se respectă. Abonamentele la G.M.F.-B s-au făcut și se fac cu regularitate. În octombrie 1958 la rubrica rezolvitorilor de probleme din Gazetă au apărut și numele membrilor cercului nostru: Călin Maria, Borcea Laurențiu, Covrig Marga, Leizer Corina, Popa Cornelia, Trifan Ioana, Weiss Felicia,

În cadrul cercului s-au rezolvat probleme din G.M.F.-B, probleme mai dificile din manuale, iar în perioada olimpiadelor se fac ore speciale de pregătire în care se rezolvă și se analizează și probleme propuse la olimpiadele din anii precedenți.

În primul an de activitate au reușit la Olimpiadă, etapa regională, elevii: Călin Maria, Trifan Ioana și Borcea Laurențiu.

Tot în primul an de funcționare, cercul nostru a organizat un concurs „drumeții veseli" cu itinerariu: „pe urma materiei învățate la matematică", între elevii claselor a VIII-a de la Școala medie din localitate.

În al doilea an de activitate (1957—58) cercul nostru a devenit cercul elevilor din clasele a IX-a A, B și C și numărul elevilor a sporit la 20.

În acest an au reușit la etapa raională a „Olimpiadei", 4 elevi; la etapa regională Trifan Ioana a fost menționată, iar eleva Popa Cornelia a fost admisă pentru etapa finală.

Membrii cercului de matematică colaborează și la activitatea cercului de matematică și fizică pe oraș. Elevele Popescu Draga și Tarhon Silvia au susținut în cadrul acestui cerc referatul „Teoremele lui Ceva și Menelaus și unele aplicații ale lor".

Membrii cercului nostru: L. Borcea, Leizer, Gafencu, Călin Petrescu, Popa Trifan, Weiss — au colaborat și la Gazeta de matematică și fizică a școlii, cu note, probleme propuse și exerciții.

Ajuns în cel de-al treilea an de activitate cercul nostru cuprinde elevi ai claselor a X-a A, și B reale. Activitatea cercului se maturizează. În afara activității de pînă acum, membrii cercului au redactat note originale, generalizează probleme din G.M.F.-B etc. Astfel, Maria Călin și

Cornelia Popa au redactat nota „Asupra unor identități", Angela Crăcăoanu și Felicia Weiss au redactat nota : Asupra unor sume de forma

$$S = 1^k + (1^k + 2^k) + (1^k + 2^k + 3^k) + \ldots + (1^k + 2^k + \ldots + n^k).$$

Eleva Corina Leizer a redactat nota „O demonstrație a unei teoreme a lui Euler cu ajutorul ariilor".

În ultima perioadă de timp, activitatea cercului a fost consacrată pregătirii pentru olimpiadă.

Cercul de matematică al clasei a XI-a. În școala noastră, în acest an, a început să funcționeze și un cerc de matematică pentru elevele claselor a XI-a. Scopul acestui cerc este de a da participanților unele noțiuni noi de matematică. Însușirea acestor noțiuni impune și o sinteză a multora dintre cunoștințele programei școlii medii și din acest punct de vedere participanții la cerc reușesc să-și adîncească și să-și organizeze cunoștințele de matematică.

Elevele Margareta Covrig, Clara Haimberg, Rodica Leibușor, Mariana Popescu, Victoria Rusu, au redactat note asupra „Rădăcinilor cubice ale unității", asupra „Congruențelor care invariază triunghiul eclilateral", asupra „Unor clase de resturi" și asupra „unui grup de rotații.

Folosind materialele apărute în G.M.F. seria B elevele din cadrul cercului de matematică al clasei a XI-a au redactat note. Eleva Irina Cuibaru, folosind recomandările articolului „Asupra relației lui Stewart" de D. V. Ionescu (G.M.F.-B 8/1956) a redactat nota „Asupra unei generalizări a teoremei lui Stewart"; eleva Covrig Margareta în redactarea notei sale s-a folosit de articolul: „Cîteva teoreme despre triunghiuri" din (G.M.F.-B 3/1957); eleva Ana Hanganu, pe marginea rezolvării problemei nr. 2752 din G.M.F.-B a redactat nota „Forma trigonometrică a formulei lui Binet".

De asemeni, elevele Olga Ferenț și Casandra Savin au redactat notele „Asupra ecuațiilor medianelor" și respectiv „Asupra ecuațiilor bisectoarelor unui triunghi".

Parte din aceste note vor fi trimise redacției G.M.F. seria B, parte vor fi propuse să apară în anuarul școlii și vor face obiectul unor ședințe speciale de comunicări în cadrul cercului.

Angela Crăcăoanu, elevă cl. X-a, P. Neamț

ERATĂ — La problema 3731 în loc de $(d+b)$ se va scrie $(a+b)$

— La pag. 425 rîndul 4 de jos în loc de împărțind se va scrie înmulțind.

— La pag. 414 ultimul rînd în loc de Caransebeș se va scrie Caracal.

— La pag. 437 la evidențiați se va. complecta astfel: 50. Iliescu Cristian (cl. X. R. Vîlcea), 97. Costea Gheorghe (cl. XI. Ș. m. 1 Ploești).

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

(urmare)

TÎRGU JIU

Ş.m. 3. Cl. VIII. Ardeoiu Dumitru (E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Adriade Stana (3187, 36, 38, 41, 46, 47, 51, 53, 56), Achim I. Ion (E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Anescu I. Ion (3187, 97, 260, 96, 363, E: 1203, 11), *Adam I. Gh.* (3187—91, 93, 96—99, 201, 04, 05, 08—19, 34, 38, 43, 46—49, E: 1133—35, 37, 38, 41—58, P), Bulat G. Mihai (3187, 293, E: 1133, 35, 36, 38, 40, 41, 48, 50, 51, 53), Beuzan I. Dumitru (3187, 209, 95, 96, E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Breazu D. Nicolae (E: 1135 36, 38, 40—42, 46—48, 51, 57), Baltă C. Adrian (E: 1135, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 56, 57), Cujmir Zenovia (3187, E: 1135, 36, 38, 41, 46, 47, 51, 53, 56), Cîrstoiu G. Ioan (3187, 295—98, 302, 03, 05, 15, 31, 39, 63, 72, E: 1133, 53, 56, 64, 66, 68, 76, 78, 82, 84, 85, 92, 214, 16), Dolofan G. Vasile (E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Drugă F. (E: 1133, 35, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53—55, 57), Dogaru Gr. Gh. (E: 1135, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Iovan Ion (E: 1113, 35, 38, 41, 42, 46, 47, 50, 51, 56), Manga E. Ion (3183, 96, 267, 69, 70, 77, 95, 99, 315, 31, 63, E: 1138, 42, 58, 61, 66, 68, 82, 84, 90—92, 98—200, 03, 04, 07—09, 16), Maric S. Ion (3295, 96, 98, 302, 05, 31, 39, 63, E: 1166, 68, 74, 76, 82, 84, 91, 92, 99, 203, 08, 11, 14, 16), Niculescu I. Constantin (E: 1133 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 55—57, 93), Năvolan Dan (3296, 98, 302, 05, 15, 31, 39, 60, 63, E: 1125, 61, 64, 66, 68, 74, 76, 82, 92), Peptan C. Constantin (E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57), Paraschivescu Ion (3295, 96, E: 1136, 38, 40, 42, 46, 50, 56, 87), Tlpeş Dumitru (E: 1133, 35, 36, 41, 46, 47, 50, 51), Vlădoiu Gr. Gh. (3187, 95, 96, E: 1133, 35, 36, 38, 41, 42, 46—48, 50, 51, 53, 56, 57). Cl. X. Dăneţ Ion (3270, 95—99, 302, 38, 39), Vîlceanu Sabin (3218, 53, 56, 68, 78, 300, 07, 12, 24, 75, 78, P). Cl. XI. Iorga P. Daniel (3266, 70, 72, 77, 81, 86, 96—300, 04, 05, 07, 15, 32, 39, 42, 60, 63).

TÎRGU MUREŞ. Ş.m. 1. Cl. X. Antoniuc Bogdan (3314, 19, 32, 33, 38, 39).

TÎRGU NEAMŢ (Bacău). Cl. IX. Dabu Răzvan (3266, 67, 95—98, 302, 03, 24, 26, 36, 38). Cl. XI. Dudu Elena (3343, 36, 54, 56, 60, 62, 69, 75, 76, 78, 92), Posa Ecaterina (3341—43, 54, 56, 62, 63, 69, 72, 75, 78, 92).

TÎRGU OCNA. Ş.m. Cl. XI. Stănescu C. M. (3261, 65, 81, 317, 26, 39, 44, 46, 54, 75).

TURNU MĂGURELE. Ş.m. 1. Cl. X. Ceangîru Gh. (3202, 205, 10, 29, 36, 44, 54, 56, 69, 76, 80, 82, 88, 90, 95—306, 08, 12, 24, 32), Crăete Victor (3150, 81, 84, 90, 200, 03, 10, 21, 27, 42, 55, 73, 95—99, 302).

TURNU SEVERIN (Craiova). Ş.m. 1 „Traian". Cl. IX. Bundaru Mircea (3312, 14, 21, 23, 24, 26, 28, 35, 36, 38, 41), Surdulescu Barbu (3266, 67, 73, 86, 87, 95—98, 302, 05, 14, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 35, 36, 38, 41). Cl. X. Atanasie Elena (3064, 183, 225, 29, 41, 54, 56, 60, 62, 63, 67—69, 72—75, 78, 84, 88, 91, 303, 12, 15, 21—24, 31, 32, 36, 38, 39), Băran Gh. (3269, 81, 88, 95, 97, 99, 303, 05, 23, 32, 36, 38, 39, 41, 54, 62, 63, 73, 78, 81, N), Negoiţă Marin (3332, 38, 39, 54, 62, 75, 78, 81, 408, 17, 22, 23), Roată Gh. Radu (2923, 110, 20, 37, 260, 63, 66, 67, 68, 74, 84, 88, 89, 99, 302), Cl. XI. Alexe Alexandru (3266, 68, 70, 74, 80, 81, 83, 89, 95—97, 99, 301, 04, 05, 15, 23, 25, 31, 32, 38), Bresniceanu Alex. (3281, 84, 87, 96, 98, 99, 304, 32, 38, 39), Dobrescu Ovidiu (332, 38, 39, 42, 56, 62, 76, 78, 81, 98, 400, 21—23), Lăzăronoiu Gh. (3266, 68, 70, 80—82, 89, 91, 94—99, 303—05, 07, 08, 12, 25, 37, 39). Absolvent Rusu C. Mihai (3260, 63, 69, 70, 73, 74, 81—83, 86, 88, 91, 94—304, 06—08, 54, 56, 59, 61, 62, 68, 72). Ş.m. 2. Cl. XI. Luca B. Pătru (3259, 61, 76, 94, 320—25, 31, 32, 35, 36, 37, 39, 42—44, 46, 48, 54, 56, 60, 62, 63, 67, 69, 72, 73). Ş.m. 3. Cl. VI. Iacob Paula (E: 1164—66, 73, 74, 81, 90, 91, 207, 10, 11, 16). Şc. profesională de ucenici. An II. Albu Virgil (E: 1200, 01, 04, 05, 07, 08, 10, 11, 14, 16), Popescu Laurenţiu (E: 1200, 01, 04, 07, 08, 11, 40, 42, 47, 48, 50).

TULCEA. Ş.m. 1. Cl. X. Grădinaru Nicolae (3322, 27, 30, 37, 41, 56, 69, 70, 72, 75, 78, 80, 81, 84—86, 94, 97 98, 400, 03, 06, 13, 15—17, 19, 22—25, P).

TURDA. Ş.m. 2. Cl. VIII. Blasiu Smaranda (E: 1159, 62, 64, 68, 78, 83, 92, 99, 215), Ianev Aurel (E: 1164, 68, 71, 74, 79, 90, 92, 98, 211, 14), Ionescu Lorena (E: 1182—84, 92, 93, 95, 97, 205, 10—12, 14), Miron Mariana (E: 1185, 99, 200, 04, 07, 11, 15, 25, 30, 35), Pop Maria (E: 1159, 64—69, 73, 74, 82, 83, 91, 93), Popa Vasile (E: 1164, 66, 68, 76, 79, 92, 94, 99—201, 07, 11, 14), Roman Luciana (E: 1164, 66, 68, 74, 76, 79, 90, 92, 98, 210, 11, 16).

URLAŢI. Şc. de 7 ani. Cl. VI. Zamfir

Alex. (E: 1201, 03, 08, 11, 20, 21, 25, 35, 36).

VASILE ROAITĂ (Constanța). Tehnician Lambă Stelian (3342—52, 54—56, 59—61, 63—75, 78, 81, 91, P).

VIȘEUL DE SUS (Baia Mare). Drulea Mihai (P).

ZLATNA (Hunedoara). Ș.m. Cl. X. Cobuzneanu Silvia (3291, 96—300, 02, 05, 38, 63, 78), Florea Ovidiu (3268, 91, 05—300, 02, 05, 22, 31, 38, 54, 63, 65), Ittu Dorin (3291, 95—99, 322, 31, 38, 54, 64), Iacob Alexandru (3296, 99, 304, 14, 21, 22, 24, 31, 38 54, 63, 65, 69, 72, 73). Cl. XI. Pastiu Gabriela (3263 66, 74, 81, 82, 309, 42, 43, 46, 54, 56, 57, 60).

ZIMNICEA. Șc. de 7 ani Găuniciu. Cl. VII. Tancu Gh. Petre (E: 1183, 85, 92, 99, 203, 05, 08, 10, 17, 18),

* * *

Pînă la 15 aprilie 1959 s-au primit cîte cel puțin zece probleme bine rezolvate din Gazeta Matematică și Fizică seria B, după cum urmează:

ADJUD (Bacău). *Șc. de 7 ani.* Cl. VI. Cîrlan Bucovina (E: 1218—22, 25, 31, 36, 37, 60—62). Ș.m. I. Cl. VIII. Bogea I. Ion (3375, E: 1219, 22, 25, 32, 53, 55, 61—63). Cl. X. Apostol Vasile (3314, 20, 22—25, 31, 32, 36, 38, 39). Gurămulță V. Ion (3322—25, 29, 36, 38, 39, 54, 63, 75, 76, 78, 81, 84—86, 94, 95, 98, 400, 21, 22, 2P), Pravăț V. Vasile (3370, 75, 78, 81, 95, 98, 400, 03, 21, 22, P).

Șc. de 7 ani Păunești. Cl. VI. Berbece Dumitru (1190, 203, 10, 11, 18, 20, 25, 26 35, 37, 39, 40, 42—44, 61, 62). Moise Neculai (3302, E: 1187, 90, 91, 99, 203, 07—09, 11, 12, 17, 20, 26, 39, 40, 42). Novac Georgeta (E: 1200, 03, 06, 10, 17, 20, 39). Novac Virginia (E: 1192, 200, 03, 08, 09, 18, 26, 35, 37, 39, 61, 62). Popa Violeta (E: 1199, 93, 200, 08, 18, 26). Vasilache Maria (E: 1203, 19, 24, 27, 39—44, 47, 49, 60—62, 66, 69). Cl. VII. Marinov Costică (E: 1201, 06, 10—12, 14, 18, 20, 25, 26, 30, 37, 39, 42, 44, 60—62). Novac Aurel (E: 1210, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 26, 30, 35, 39, 40, 42—44, 60—62). Novac Felicia (E: 1185, 93, 96, 201, 04, 07, 10, 11, 14, 18, 30, 35, 36, 39, 42, 47, 51, 60, 61). Ștefan Felicia (E: 1190, 206, 11, 18, 26, 35, 37, 42, 44, 50, 51, 53). Vaideș Gh (E: 1200, 01, 06, 08, 10, 17, 18, 20, 25, 26, 28, 37, 39, 42, 44, 61). Abs. Marin Angela (3372, E: 1201, 10, 14, 17—20, 27, 30, 32, 35, 39, 40, 42, 44, 51, 60—63, 72).

AIUD (Cluj). *Ș.m. „Avram Iancu".* Cl. VIII. Ciugudeanu Nicolae (3386, 408, E: 1219, 25, 30, 39, 40, 42, 44, 47—49, 55, 57). Cl. XI. *Vrăjitoru Mihai* (3392, 93, 427—46, 48—51, 54, 56, 58—61, 63—66, 70, 71, 77, 78, 81, 83, 84, 86, 88—94, 99, 503, 07, 09—28, 30, 36, 41—44, 48, 54, 55, P).

ANINA (Timișoara). Cl X. Negoiță N. Aurel (3374, 75, 78, 80, 98, 400, 03, 27, 28, 30, 40, 42, 58). Cl. XI. Almăjan Iancu (3375, 99, 402, 05, 19, 22—25, 27, 28, 30, 31, 33—35, 38—40, 46, 48, 49, 51, 56, 58, 61, 62). Copăceanu Nicolae (3374, 75, 78, 81, 98, 401, 02, 21, 27, 28, 34, 36). Damian Dumitru (3396—98, 400, 02, 13, 21—24, 27, 28, 30—34, 36, 38, 40). Negrea C. Virgiliu (3374, 75, 78, 81, 88, 89, 96—98, 401, 02, 22).

ARAD. Ș.m. *„Ion Slavici".* Cl. V. Damian Rodica (E: 1215, 19, 32, 35, 41, 43, 49). Cl. VI. Albu Monica (E: 1220, 25, 31, 35, 39, 41—43, 54, 60—62). Comănici Petre (E: 1218, 19, 25, 32, 35, 36, 41, 43, 61). Griga Gh. (E: 1218, 19, 25, 32, 35, 36, 41, 43, 61). Mărcoi Petru (E: 1218, 19, 25, 31, 32, 35, 36, 41, 43, 61). Roman Rodica (E: 1218, 19, 25, 32, 36, 40, 41, 61, 66). Cl. VII. Soreanu Petre (E: 1224—26, 30, 31, 35, 40, 42, 48, 65). Unc Maria (E: 1218, 25, 32, 35, 40, 41, 43, 48, 52). Cl. VIII. *Ciurea Sorin* (3378, E: 1201, 02, 05—07, 09, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24—28, 30, 31, 33, 35, 39, 40, 42—44, 47—53, 55, 57, 58). Malcoci Andrei (3451, 60, E: 1243—47, 49—55, 60, 61, 63—65, 68—72). Oniga Voichița (3372, E: 1199—201, 06, 08, 09, 11, 13, 14, 19, 21, 22, 24, 25, 27—29, 33, 36, 39—45, 47—51). Cl. IX. Popp Erhardt (3288, 295—98, 326, 36, 66, 83, 88). Popescu A. Dorel (3384, 98, 400, 03, 08, 16, 17, 27, 49, 56—58, 61, P). Cl. XI. Beștea Cătălin (3396—402, 05, 13, 21—29, 31—41, 51, 56, 58). Bernath Robert (3375, 76, 81, 84, 98—400, 02, 06, 21, 27, 28, 33, 34, 38, 56, 61). Karpati Gh. (3396, 98—403, 16, 17, 21—25). Revesz Alexandru (3374, 75, 78, 92—94, 96, 98, 400, 03, 16—18, 21, 22, 24, 25). Savin V. Viorel (3375, 76, 78, 81, 83, 84, 90, 95, 98, 400 02, 05, 06, 13, 16, 21, 23, P).

Ș.m. 2. Cl. VII. Schreiber Andrei (E: 1224, 25, 27, 31, 32, 35, 42, 57, 61, 62, 64). Cl. VIII. Bogdan Pompilia (E: 1242, 44, 48, 50, 53, 63, 68, 72). Carmen Elvira (E: 1199, 200, 04, 08, 11, 14, 42). Kocsis Magdalena (E: 1160, 64, 68, 79, 82, 84, 93, 210, 25, 35). Tiriac Luciana (3354, E: 1200, 01, 06, 07, 09—11, 14, 22, 35, 53). Cl. XI. Bogdan Florica (3323, 32, 36, 38, 44, 46, 48, 94, 417, 35).

Șc. prof. „Gh. Dimitrov". An. I. Kaflikiewicz Etelka (3372, 74, 75, 78, 416, 17, E: 1199, 203—05, 09, 11, 13—15, 17, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 32, 45, 47, 48, 50, 52, 43, 55, 57). Martin Pavel (E: 1239—43, 45, 46, 52, 53, 55). Moț Traian (1239—43, 45, 46, 50, 52, 55).

BABADAG (Constanța). *Șc. medie.* Cl.

VIII. Ignat Ion (3417, 51, E: 1199, 200, 03, 05, 09—11, 20, 21, 24—26, 28, 32). Cl. VIII. Băloiu Mihaela (E: 1168, 90, 201, 02, 06, 10, 14, 19, 25, 29, 36). Cl. X. *Chiriac D. D.* (3328, 29, 38, 39, 42, 47, 54, 63, 74, 75, 78, 84, 86, 91, 95, 96, 400, 01, 03—06, 14—17, 19, 20, 23—25, 27—40, 42—45, 47—51, 56—61, 63—66, 68—72, 74—76, 78, 80, 82, 86, 89, 94, 95, 505—07, 09). Leonte C. C. (3273, 314, 28, 38, 63, 68, 72—75, 78, 84, 86, 403, 08, 23, 28, 34, 36, 95, P). Nevshi P. C. (3338, 63, 68, 73, 75, 78, 86, 405, 08, 28, 95). Cl. XI. Ioaniţescu Sorin (3374, 75, 78, 79, 81, 84, 88, 89, 91, 92, 95). *Sîrbu Mihai* (3384, 96—403, 10, 12, 16, 19, 21—25, 27, 28, 30, 33—43, 45, 46, 48, 49, 51, 56, 58, 60, 61). Tiţaru Ion (3342, 46, 54, 55, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 74—76, 78, 79, 98, 400).

BAIA MARE. *Ş.m. 1* Cl. X. Moise Atanasiu (3356, 62, 63, 75, 78, 81, 86, 98, 400, 15). Cl. XI. Moldovean Gheorghe (3375, 78, 92, 400, 15—17, 21, 24, 27, 28, 32, 33, 51, 56).

BAIA DE ARIEŞ (Cluj). *Şcoala medie.* Cl. IX. Totolici Gabriel (3212, 57, 330, 36, 38, 42, 43, 69, 426, 21).

BISTRIŢA (Cluj). *Şc. de 7 ani Teaca.* Cl. VI. Nariţa Mariana (E: 1199—201, 03, 06—08, 10—12, 16, 17).

BÎRLAD (Iaşi). *Complexul şcolar.* Cl. IX. Arsene Grigore (3374, 75, 78, 86, 422, 27, 29, 33, 36, 58). Bărgăunaş Ovidiu (3374, 75, 78, 86, 422, 27, 29, 33, 36, 58). Cl. X. Arghirescu Dobre (3374, 75, 78, 81—84, 86, 87, 91). Botezatu A. Nicolae (3363, 67, 75, 78, 408, 17, 34, 38, 51, 95). Costandache Ştefan (3356, 60, 63, 74, 75, 78, 82, 95). Dinescu Adrian (3363 67, 73, 75, 78, 405, 08, 17, 21, 28, 29, 33, 34, 36, 47, 48, 51, 61). Cl. XI. Avădanei Luciana (3374, 75, 78, 81—84, 86, 87, 95). Avram Petru (3378, 86, 416, 24, 25, 27, 34, 35, 44, 82). Bălan Doina (3374, 75 78, 81—84, 86, 87, 92, 95). Boicu Iulia (3374, 78, 81—84, 86, 87, 92, 95). Dragu Dumitru (3344, 38, 60, 84, 90, 401, 11, 34). Iepuroiu Mircea (3374—76, 86, 416, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 28, 34, 38). Leonte Stela (3374, 75, 78, 81—84, 86, 87). Luncă Petru (3375—78, 82, 86, 416, 24, 25, 27, 32—35, 39, 41). Macovei Cicerone (3383, 402, 24, 25, 27, 28, 32—34, 36, 38—40). Stingă Emilia (3374, 75, 78, 81—84, 86, 87, 95). Stoinea Ion (3342, 46, 60, 63, 67, 72, 74, 75, 78, 84, 86). Weintrauk Ramiro (3344, 48, 60, 83, 84, 86, 90, 401, 11, 34).

Ş.m. 2. Cl. IX. Năstase Nicolae (3260, 71—73, 83, 95—98, 302, 03).

BLAJ. Şc. de 7 ani nr. 1. Cl. VI. Olteanu Elisabeta (E: 1134, 63, 66, 73, 81, 91, 93, 201, 07, 11, 16, 32).

BOCSA VASIOAIEI (Reşiţa). *Şc. medie.* Cl. XI. Meilă Ana (3375, 78, 419, 22, 28, 29, 33, 34, 36, 38, 39, 43, 45, 51).

BOLINTINUL DIN VALE (Bucureşti). Cl. IX. Ghiţă R. Tudor (3321, 34, 38, 75, 78, 85, 400, 04, 18, 21, 23, 27, 32—36, 40, 48, 56, 58). Mindicel M. Ilie (3375, 78, 85, 421, 23, 27, 35, 40, 48, 58). Niston Constantin (3231, 67, 70, 72, 80, 81, 84, 95, 96, 97, 99, 302, 05, 60). Radu Stere (3268, 70, 78, 80, 93, 98, 307). Cl. X. Alexandru St. Cornel (3334, 39, 42, 60, 63, 69, 80, 73, 84, 89, 403, 04, 22—24, 26, 28—30, 32—36, 39—41, 45—47, 49, 59). Cl. X *serală.* Popescu G. Vasile (3395, 400, 03, 04, 19, 22, 28, 43, 48, 49, 58). Răduţă Apolodor (3334, 73, 75, 95, 400, 03, 04, 05, 13, 18, 19, 21, 22, 24, 27, 28, 30, 32—36, 39—41, 43, 45, 47—49, 51, 56, 58, 59). Cl. XI. Voicu Marin (3343, 46, 70, 78, 85, 413, 22, 23, 27, 30, 38). Abs. Ghiţă R. Tudor (3260, 72, 81, 86, 97, 98, 305, 34, 38, 59, 60, 75, 78, 422).

BOTOŞANI. *Ş.m. 1.* Cl. VIII. Ionescu Valeriu (E: 1219, 21, 25, 26, 35—37, 39, 40, 42, 44, 47, 51, 60, 61, 69). Segall Arnold (E: 1164, 66, 67, 76, 85, 200, 12, 16, 60, 63). Ş.m. 2 „Mihail Eminescu". Cl. X. Petre Mariana (3375, 78, 75, 79, 427, 28, 34—36, 38, 39, 56).

BRĂILA. *Ş.m. 1.* Cl. IX. Constanta D. Cristian (3375, 78, 416, 17, 22, 27, 36, 40, 42, 44). Miron Augustin (3375, 78, 416, 17, 22, 27, 36, 40, 42, 44).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Bărbulescu Cezar (3417, E: 1218, 18, 24—26, 28, 30, 32, 35, 39—44, 47, 57, 58). *Danciu Iulian* (3386, 400, 21, 22, 27, 30, 36, 39, 40. E: 1219, 20, 23, 26, 27, 29, 30, 35, 39—53, 55, 57, 58, 60—63, 65. P). Moţet Horia (3360, 86, 416, 17, E: 1219, 20, 25, 26, 30—32, 39—42, 44—53, 55, 57, 60—63, 69, 70). Cl. IX. Andraş Traian (3375, 78, 86, 400, 08, 22, 27, 31, 36, 37, P). Cl. X. Cosma Emilia (3368, 75, 76, 95, 98, 419, 22, 27, 36, 48). Tănăsescu Coman (3375, 78, 98, 405, 15, 18, 19, 22, 27, 36, 48). Cl. XI. Cîmpeanu T. Constantin (3376, 81, 86, 88, 97, 98, 400, 01, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 34, 38, 61). *Danciu P. Viorel* (3342, 48, 50, 69, 76, 77, 79—83, 86—88, 90, 91, 95, 97, 98, 400, 02, 03, 12, 13, 18, 19, 21—25, 27, 28, 31, 33—41, 48, 49, 51—53, 58, 61, P). Filoti P. George (3342, 44—46, 48, 49, 56, 59, 60, 63, 69, 72). Gheorghiu Dan (3342, 44, 46, 48, 54, 56, 60, 69, 72, 81, 98, 400, 18, 19, 21—25, 33, 34). *Mihai Mircea* (3348, 50, 57, 63, 67, 69, 74—84, 86—88, 90—92, 95, 98, 400, 02, 12, 13, 21—28, 30, 31, 33, 34, 41, 48—52, 58, 61 P).

Ş.m. 3. Cl. XI. Marin Doina (3376, 88, 98, 401, 04, 07, 15, 17, 18, 21—23, 28, 32—36, 38, 41, 56). Tănăsescu Cătălina (3376, 79, 82, 83, 86, 91, 400, 02, 16, 17, 21—23, 27, 28, 34, 36, 38, 56, 94). Vrînceanu Flo-

rica (3382, 83, 86, 94, 400, 01, 16—18, 21, 22, 28, 34, 36, 38—40, 43, 45, 56).

Şc. de 7 ani nr. 18. Cl. V. Frangu Octavian (E: 1199—201, 06—08, 10, 16, 17, 31, 32).

BREAZA (Ploeşti). *Liceul militar „D. Cantemir".* C. VIII. Birinţă Gh. (E: 1159, 63, 64, 66, 67, 81—83, 85, 87, 210). Bratu Ilarion (E: 1199—201, 04, 07—09, 11, 16, 17). Culescu A. Ion (E: 1199—201, 04, 07—09, 11, 14, 16, 17). Grigoriu Cornel (E: 1199—201, 04, 07—09, 11, 12, 14, 17, 25). Toderaş Ştefan (E: 1199, 200, 02, 04, 07—09 ,11 14, 16, 17). Cl. X. Brezan Ion (3313, 27, 37, 38, 40, 42, 54, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 72, 73, 75, 78, 87). *Cojocaru Ion* (3364, 77, 82, 83, 85, 86, 88, 91, 83, 95, 97, 98, 400, 03—05, 08, 13—19. 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 32—41, 43, 45, 48—51 53, 56, 58, 60, 65, 66, 69—72, 74—78, 80—84, 86, 87, 89, 90, 92—97, 99, 502—05, 07, 08, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 23—26, 31, 38, 40, 42, 46, 49, 54, 55, P). Croitoru Dumitru (3340, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 68, 69, 72—75, 78, 87). Fîrtat Damian (3340, 53, 54, 56—60, 62—66, 68, 69, 72—75, 78, 87). *Grosescu Radu* (3363, 65, 72, 74, 75, 78, 81—83, 86—88, 94, 96—98, 400, 02—05, 08, 10. 12—22, 24, 25, 27—30, 33, 40, 42—46, 48—52, 56—58, 60, 61, 65, 66, 69, 70, 72, 74, 76—78, 80, 84—87, 89, 90, 02, 94—97, 99, 502—05, 08). Ianculescu Paul (3327, 30, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 72—75, 78, 87), Marinescu Tiberiu (3327, 40, 53, 57, 60, 62, 63, 66, 68, 69, 72—75, 78). Răduţ Felician (3340, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62—66, 68, 69, 72—75, 78, 87). Cl. XI. Almăjan aGvril (3265, 67, 68, 70, 74, 77, 80—82, 84, 86, 91, 94—300, 03, 05, 07, 24, 25, 32, 38, 39, 56, 57, 60, 63). Cristescu Leontin (3375, 78, 81, 86, 88, 400, 21, 22, 24, 25, 34, 48). Dobrescu V. Theodor (3342, 43, 46, 47, 64, 69, 70, 72—75, 78, 82, 83, 86—88, 95—403, 12, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 25). Dinescu Ion (3268, 70, 72, 77, 81, 84, 91, 96—99, 305, 07, 12, 24, 25, 27, 32, 39, 56, 60, 63). Moldoveanu Tudor (3374, 78, 83, 86 ,400, 12, 21, 22, 25, 27, 28, 34, 38, 48, 58, 61, P.

BUCUREŞTI. *Studenţi: Florescu Mircea* (fac. matem. f.r.) (3396, 97, 403, 02, 08, 09, 11, 60—62, 64—71, 77, 78, 416, 17, 72—75, 80—82, 84, 86, 89, 90, 92—95, 98, 99, 502, 03, 05, 07—11, N.P). *Gheorghiţă Mariana* (fac. matem.) (3288, 309, 10, 63, 67, 74, 75, 77, 78, 81, 83, 89, 96, 98, 400, 02, 12, 17, 21, 22, 27—30, 33, 34, 37, 38, 40, 48, 49, 58, 60, 70, 74, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 95, 508). Grecu Eftimie (fac. matem.) (3372, 76, 421, 27, 28, 34, 38, 60, 64—66, 74, 86). *Popescu Paul* (fac. electronică) (3374—78, 84, 86, 94, 97, 400, 02, 12, 15—17, 21—25, 27—30, 32—41, 45, 56, 48, 49, 51, 58, 60, 61, 65, 66, 72—74, 76, 78, 80, 84, 86, 89, 92, 95—97, 99).

Absolvenţi: Bucur P. Gh (3400, 04, 13, 27, 28, 30—36, 38—41, 43—46, 56). Dumitrescu S. Paula (3375, 77, 78, 81, 83, 427—31, 33—35, 37, 38, 40, 46, 56, 58, 60). Ionescu V. Corneliu (3375, 82, 83, 86, 88, 400, 02, 12, 13, 16, 17, 19, 21—25, 27—30, 32—40, 46, 48, 51, 53, 56, 58—61).

Ş.m. 1 „N. Bălcescu". Cl. VI. Angelescu Constantin (E: 1134, 51, 64—66, 73, 200, 01, 19, 25, 31, 32). Ionda Paul (E: 1218, 20, 25, 32, 39—41, 43, 56, 60, 61, 67). Cl. VIII. Zaharia Corina (E: 1239, 42, 48—50, 53—57). Cl. IX. Catrina Dumitru (3406, 16, 19, 22, 27—29, 33—40, 48, 51, 58). Doniga Petru (3433, 42, 48, 57, 58, 68, 70, 75, 78, 84, 514, 18, 23, 28). Lupaş Diana (3363, 64, 66, 72, 74, 78, 84, 98, 400, 14, 17, 25). Popescu E. Valeriu (3417, 21, 22, 31, 33, 36, 42, 48, 58, 61). Stan Mircea (3375, 78, 400, 05, 22, 27, 31, 33, 40, 48, 58). Cl. X. Dascălu Dan (3427, 28, 31, 34, 36, 40, 64, 68—70, P). Petrescu A. Lucian (3375, 78, 81, 93, 408, 15, 21, 27, 28, 30, 33, 38, 40, 45, 48, 68—71, 93). *Răşcanu Radu* (3401, 04, 17, 19, 20, 23, 30—32, 35—37, 40—44, 48, 57, 68, 74, 75, 77, 78, 84, 86, 87, 90, 92—96, 99—503, 05, 10, 12, 16, 17, 19, 21—28, 31, 32, 36, 38, 42, 49, P). Rădăceanu Eduard (3428, 30, 32, 34, 36, 39, 40, 43, 45, 49, 51, 56, 57, 95). Spiride C. Călin (3259, 60, 67, 68, 84, 96, 97, 99, 305, 23, 25, 36, 38). Zamfir Gh. (3451, 74, 95, 531, 46). Cl. XI. Ionescu Dan (3427—30, 32—41, 46—48, 56). Mocanu Marcel (3422, 28, 33, 34, 65, 72, 74, 86, 89, 92, 99, 506). *Nicolescu A. Miron* (3348, 60, 61, 74—79, 81. 83, 84, 86, 89, 90, 96, 98—400, 03, 05, 12, 13, 21—25, 27, 28, 30—40, 53, 56, 58, P). *Cl. XI serală. Brînzaru Elena* (3207—10, 34, 400, 01, 26—29, 31—39, 46, 72, 74, 83, 88, 506, 07, 14—18, 21—31, 47, 50, 51, 54). *Loghin Vasile* (3427—30, 33—37, 39, 86, 507, 18, 22—25, 27, 28, 47, 50, 53, 61, 62, 64, 66, 67, 70, 76, 78, 83, 86, 87, 90, 91). Udroiu Neagu (3342, 96, 400, 01, 22, 28, 29, 32, 35, 36, 82, 89, 507, 22, 24, 25, 62, 64—67, 74—76, 78, 79, 83, 86, 87, 98).

Ş.m. 3 „Ion Neculce". Cl. IX. Iovănescu Radu (3314, 21, 23, 28, 30, 36, 63, 65, 72, 78). Cl. X. Oprea Gh. Ionel (3375, 78, 428, 29, 33, 34, 38, 41, 63, 89, 90, 92, 99, 505, 12, 13, 14, 18, 22, 23).

Ş.m. 4 *„Aurel Vlaicu".* Cl. V. Bădeliţă Dan (E: 1239, 40, 42, 43, 45, 48, 61, 62). *Cl. VIII H.* Ion Aurica (3290, 338, E: 1164—66, 68, 74, 76, 207, 11). Ionescu D. Ion (3281, E: 1133—35, 49, 53, 61, 76, 78, 210). Mihăilescu V. Rodica (3295, 303, E: 1164—66, 73, 74, 76, 78, 83—85, 90, 91, 93, 207,

11, 16, 17). Nițescu Nicolae (E: 1208—10, 16, 17, 26, 36, 39, 42, 54). Schweitzer Margareta (3281, 95, 99, E: 1164, 68, 74, 76, 91, 210, 11). Șerban Gh. (3119, 32, 216, 66, 98, 99, 300, 05, E: 1211, 35). Văleanu Mihai (3119, 32, 266, 98, 300, 05, 26, E: 1121, 99, 35). Cl. X. Carp Mihai (3374, 75, 78, 81, 85, 86, 91, 96, 98, 400, 03, 11, 15, 16, 21, 22, 24, 25, 28, 30, 32—34, 38, 77, 78, 84). Cojocaru Paul (3374 75, 78, 86, 98, 302, 17, 22, 15, 21, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 38—40, 48, 49, 58). Dobre D. Cornel (3372, 74, 78, 94, 97, 402, 04, 16, 17, 22, 23, 27, 28, 34, 36, 38, 64—68, 70, 78, 80, 86, 90, 512, 16—19, 21, 22, 25, 98). Ioniță Luminița (3421—23, 30, 33—36, 38, 39, 41). *Mușat Mihail* (3342—44, 54, 53, 56, 60, 62, 63, 66—68, 72—74, 75, 78, 81, 84, 86, 88, 91, 92, 94, 95, 98, 400—03, 08, 11, 12, 21, 22, 24, 25, 27, 28, P). Olteanu Mircea (3374, 75, 78, 86, 402, 21, 27, 30, 31, 33). Cl. XI. Bădeliță Tr. Luminița (3398, 400, 01, 02, 04, 05, 16, 17, 21—25, 29, 31, 36, 40, 41, 60). *Cișlaru Cornel* (3374, 78, 81, 84, 86, 88, 91, 92, 94, 95, 98, 400—02, 04, 05, 08, 15—17, 21—25, 27—30, 33—36, 38—41, 44—46, 48, 51, 56, 58, 60, 61). *Dumitrescu C. Elisabeta* (3381, 98, 400—02, 04, 05, 16, 17, 21—25, 27, 28, 33—40, 45, 46, 51, 56, 58, 60, 65, 72, 74, 80, 82, 86, 95, 506, P). Ionescu Rodica (3347, 57, 73, 75, 83, 84, 400—02, 04, 13, 16, 17, 21, 24, 26, 28—30, 32—39, 43, 45, 95). *Rădulescu Marin* (3396, 98, 400, 02, 04, 05, 07, 08, 15—17, 19, 21, 22, 24, 25, 27—45, 48, 49, 51, 56—58, 60, 63—65, 70—75, 77, 78, 80, 86, 90, 94—97, 504, 05, 07, 14, P). Toader M. Gheorghe (3375, 78, 86, 98, 401, 02, 04, 16, 17, 21, 27). Udrea Dumitru (3374, 75, 78, 97, 402, 16, 22, 23, 28, 34, 36, 38, 64, 66, 67, 70, 74, 78, 86, 89, 504, 05, 08, 12, 16, 18, 22, 23, 25, 31, 45).

Ș.m. 5 „Mihail Sadoveanu". Cl. X. Timotin Angela (3375, 78, 93, 416, 17, 27, 34, 36, 39, 40, 56, 58).

Ș.m. 7 „I. L. Caragiale". Cl. VI. Poenaru Nicolae (E: 1221, 25, 31, 32, 36, 39, 40, 42, 43, 52). Stan Ștefan (3374, 84, 416, 17, 57. E: 1223, 24, 30, 44—50, 53, 55, 57, 63, 64, 69, 72). Cl. IX. Blauss I. Hans (3427, 33, 36, 48, 58, 86, 507, 14, 18, 23, 34). Duțică Cristian (3374, 75, 78, 94, 405, 16, 17, 22, 27, 36, 40, 42, 44). Vlad I. Valentin (3400, 08, 16, 17, 21, 22, 31, 33, 37, 40, 60). Cl. XI. Lupeș Mircea (3399, 400, 15—20, 27—29, 32—35, 45, 51, 56).

Ș.m. 8. Cl. VII. Stoenescu Steliana (E: 1200—02, 06—10, 14, 17). Cl. VIII. Buiculescu N. Doina (E: 1219, 21, 24, 25, 28, 31, 39—44, 47, 48, 50, 52, 60, 61 65). Cl. X. Soceanu Alexandru (3375, 95, 98, 400, 08, 15—17, 19—25, 27, 33).

Ș.m. 10. Cl. VII. Bogdan Alexandru (E: 1200—03, 06—10, 12, 14, 16, 17). Cl. VIII. Pavel A. Eva (E: 1247, 48, 53, 60, 61, 63, 65, 76, 77, 81, 84). Predoescu Ioana (E: 1219, 22, 24, 25, 26, 29, 40, 42, 43, 47, 51, 61, 62, 70). Cl. IX. Ghizdăveanu Ioana (3427, 29, 33, 37, 47, 93, 507, 18, 23, 54). Hoară Anghel (3468, 70, 78, 518, 25, 54, 63, 71—73), Marini Ileana (3429, 37, 58, 70, 81, 507, 12, 18, 24, 26, 29, 63). Cl. X. *Bărbulescu Lucia* (3342, 54, 57, 60, 62, 70, 74, 75, 81, 98, 400, 19, 24, 25, 27, 28, 30—41, 43, 45—50, 56, 58, 61, 74, 75, 78, 86, 89, 95, 505, 12, 15—17, 22, 23, 25, 28, 31, 32, 42, 46). Grosu Luminița (3427, 41, 512, 13, 17, 20, 22, 25, 26, 28, 31, 42). Ionescu Rodica (3375, 78, 81, 98, 400, 22, 28, 30, 34, 36—39, 46, 49, 58, 65, 86, 94, 507, 12, 13, 15—17, 19—26, 28). Melitescu Luminița (3427, 28, 34, 35, 37—39, 41, 521, 24, 25). Maior Ileana (3427, 28, 32, 34, 37—39, 41, 45, 51, 65, 74, 505, 12, 13, 16, 18, 31, 41, 46). Obadă Hareta (3427, 28, 34, 36—39, 49, 58, 74, 86, 89, 94, 95, 505, 07, 12, 13, 16, 17, 19—25, 28, 31, 45, 46). Predoescu Marieta (3384, 427—31, 33, 34, 36—41, 43, 45, 46, 64, 65, 68, 70, 74, 86, 95, 507, 11). *Vișan Graziella* (3428, 29, 33, 34, 36—39, 41, 45—47, 51, 65, 68, 71, 74, 78, 86, 92, 94, 95, 99, 505, 07, 12, 13, 17, 18, 20, 22, 24—26, 28, 31, 32, 46, 49, 51). Cl. XI. Marica Mariana (3417, 22, 27, 28, 32—35, 38, 40, 56). Mititelu Zoica (3560—64, 66, 68, 70, 71, 73). Repciuc Rodica (3398—400, 21, 22, 24, 25, 28, 30, 35, 54, 57, 70, 75, 78—81, 84, 91).

Ș.m. 11 „Dimitrie Cantemir". Cl. VI. *Persache Octavian* (3524 E: 1244, 47—50, 53, 58, 63, 66, 70, 71, 76, 77, 78, 80—82, 84, 86, 88—90, 92, 301—05, 07, 10, 11, 13, 14, 22, P). Tințăreanu C. (E: 1220, 25, 31, 32, 35, 39, 41—43, 59, P). Cl. VIII. Cristofor Andrei (3374, 84, 86, 448. E: 1219, 22, 25, 30, 33, 36, 40, 42, 50, 53, 61—63, 68—70, 72, 73, 75—78, 80—82). Drăgan Constanța (3384, 86, E: 1247, 48, 50, 55, 57). *Gianni Emanuel* (3416, 17, E: 1202—07, 09—21, 23—28, 30—33, 36, 39—45, 47—57, 59). Cl. X. Anonim (3376, 78, 84, 95, 98, 400, 08, 14, 21—24, 27—29, 31, 33, 36—38, 45, 51, 60, 85, 90). Cornblum Eugen (3400, 22—24, 27—29, 33, 34, 36—39), Melincovici Victor (3323, 31, 32, 34, 42, 62, 73—75, 78, 81, 95). Roșeanu Em. Mihaela (3395, 415, 17, 28, 30, 36, 40, 42, 43, 45, 51, 56). Berindei Ștefan (3374—76, 81—84, 86, 88). Cruceanu Horia (3397—400, 03, 11, 12, 14, 16, 21, 22, 28, 33, 34, 38, 48, 51, 53, 56, 64—66, 72—74, 84, 86, 95). Georgescu G. Daniel (3311, 21—27, 29, 32, 36—41, 74—76, 78, 81—84, 86, 88, 95). Manolescu Anton (3375, 76, 78, 81, 92—95, 404,

16). Mella Vittorio (3311, 13, 14, 17, 20, 22—28, 32, 34, 36—41, 96—99, 401—03, 10—12, 21, 24). Mocanu Tr. Florin (3375, 78, 96, 98, 427—28, 33—36, 38—40). *Petrescu Iulian* (3311, 13, 14, 17, 21—29, 32, 36, 37, 39—43, 46, 53—68, 70, 72—76, 78—86, 88, 89, 91—94). *Popescu Eugen* (3311—15, 16, 19, 21—33, 35—41, 74—76, 78—84, 86, 88, 92, 94). *Susea Andrei* (3343, 44, 48, 58, 62, 64, 70, 72, 79—82, 87, 400, 06, 08, 12, 13, 19, 21, 22, 24, 25, 27—31, 33—35, 37, 38, 48, 56, 58, 65, 72, 74, 84, 86, 89, 90, 92, 97). Stefănescu Petre (3427, 28, 34, 36, 65, 72—75, 80, 86, 89, 507, 16, 18, 23—25, 27, 28, 50).

Ş.m. 12 „Sipru Haret". Cl. VIII. Vodă Viorel (3423, 28, 29, 34, 36—38, 40, E: 1228, 42, 61, 63, 64, P). Cl. XI. Iliescu Gh. Ovidiu (3399—401, 04, 08, 16, 17, 21, 27—31, 33—35). Petcu Nicolae (3427, 28, 30, 31, 33—38, 40, 48, 56).

Ş.m. 13 „Mihai Viteazu". Cl. VI. Neculai Mihai (E: 1239—42, 52, 59—61, 65, 67, 78, 80, 81). Cl. VII. Golperin Rita (1205, 06, 08—11, 13, 14, 17, 19). Iacob Rodica (E: 1205, 06, 08—11, 13, 14, 17). Cl. XI. Tuţuianu Ovidiu (3241, 65, 66, 336, 42, 46, 78, 98, 400, 15—17, 33—36, 38—40, 44, 48, 56, 72, 74, 78, 79, 86, 89).

Ş.m. 15 „Elena Pavel". Cl. VII. Cristi Anne-Marie (E: 1239—42, 44, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 58). Dobrescu N. Doina (E: 1201, 06, 08, 10, 11, 15, 20, 22, 40, 42, 53, 61, 63, 72). Cl. VIII. Popescu Ruxandra (E: 1199—201, 05—08, 10, 11, 14, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 36, 44—50, 53, 55). Cl. X. Constantin Ion (3342, 69, 75, 98—400, 08, 27, 34, 39, 40). Juliu Ion Cristel (3359—61, 63, 67—69, 72—75, 78, 81, 84, 94, 98, 400, 02—05, 12, 16, 17, 21—25, 28).

Ş.m. 16 „Gheorghe Coşbuc". Cl. VI. Capatos Mirela (E: 1219, 20, 25, 26, 31, 32, 35, 39—44, 52, 54, 56, 57, 59—62, 67). Cl. VIII. Petrescu Adina (E: 1219, 22, 24, 25, 29, 31, 33, 39—43, 45—48, 50, 52—55, 57, 58). Cl. IX. Deleanu Denise (3341, 75, 78, 421, 29, 37, 40, 46, 47, 62, 68, 507, 14, 21, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 42, 54). Cl. X. Atanasiu Sanda (3465, 66, 68—71, 74, 75, 78, 82, 84, 86, 88—90, 95, 504, 05). Florescu M. Anca (3396, 428—30, 33, 34, 36—38, 40, 48, 49, 51).

Ş.m. 17 „Matei Basarab". Cl. IX. Marinescu Sorin (3374, 75, 78, 80, 418, 22, 31, 33, 36, 47, 48). Cl. X. Cristescu Horaţiu (3374, 75, 78, 81, 96, 400, 03, 21—25). Goldhamer Titi (3374, 75, 78, 81, 95, 98, 400, 03, 16, 21, 22). Titirici Mircea (3374, 75, 78, 81, 95, 96, 98, 400, 03, 08, 14, 15, 19, 21—25, 27, 32—34, 36, 38, 40—42, 44). Cl. XI. *Oprică Horia Mihai* (3316—22, 25, 26, 28, 32, 33, 35—39, 42—50, 53—59, 62—64, 66—68, 70, P.

Ş.m. 18 „Mihai Eminescu". Cl. VIII. Crăciunoiu George (3507, E: 1258, 60, 61, 63, 64, 67, 69, 70, 75—78, 81, 83, 89). Gugu Adrian (E: 1239—42, 44—57, 69, 70, 72). Hornea Silvia (E: 1239, 42, 45, 46, 50, 51, 53, 61—63, 67, 69, 70). *Oprică Şerban* (3374, 77, 78, 400, E: 1199—207, 09—16 19, 21—35, P). Susea Constantin (E: 1219, 22, 42, 47, 48, 50, 63, 75, 77, 81). Cl. IX. Arsene Al. Cătălin (3374, 75, 78, 86, 400, 01, 05, 08, 16, 27, 31, 33—36 39, 40, 47—49, 53, 58, 66, 69—71, 77, 78, 86, 89, 99, 504, 11). Pîrşan C. Liviu (3360, 62, 63, 65, 72, 75, 78, 86, 400, 08, 21, 22, 27, 48, 52, 60, 89, 92, 94, 507, P. Cl. X. Nicolau A. Cristian (3374, 75, 78, 84, 86, 94, 95, 416, 17, 22, 24, 26). Cl. XI. *Eftimie Z. Radu* (3396, 401, 05, 10, 41, 64—66, 68—75, 78—82, 84—86, 89, 90, 92—95, 98, 98, 99, 504—07, P).

Ş.m. 20 *„Gheorghe Şincai"*. Cl. VII. Tudose Ştefan (E: 1206, 08—11, 14, 16, 17, 19, 25). Cl. VIII. Ene I. Marin (E: 1240, 42, 44—50, 52, 53, 55). Cl. IX. Ilie Mihai (3470, 78, 89, 510, 14, 18, 23, 35, 36, 42, 54, 61, 63, 66, 71—73, 75—78, 86, 87, 609). Rozulescu Radu (3405, 07, 17, 21, 22, 48, 51, 57, 58, 62. Cl. X. *Stoichiescu Al. Dan* (3465—71, 74, 75, 78—80, 82, 84, 86, 89, 90, 93, 95, 96, 504, 12—14; 16—26, 28, 31, 32, 39, 40, 42, 45, 46). Cl. XI. Marcov Nicolae (3374—76, 78, 79, 82—84, 86, 88, 94, 96, 99, 400, 02, 04, 13, 16—19, 24, 25).

Ş.m. 22 „Gheorghe Lazăr". Cl. IX. Florescu Dan (3427, 33, 36, 40, 58, 68, 71, 81, 84, 89, 93, 94, 507, 10, 11, 14, 18, 22, 23, 29, 34, 42, 54).

Ş.m. 23 „D. Bolintineanu". Cl. VIII. Contineanu Paul (E: 1211, 14, 16, 31, 33, 42, 47, 50, 53, 55, 88). Nicula Vasile (E: 1239—42, 44, 46—50, 52, 53). Pivniceru Ştefania (E: 1240, 42, 44. 47—50, 53, 55, 57). Cl. X. Nicula Virgil (3463, 68, 70, 71, 74, 78, 81, 84, 86, 88, 89, 92—94, 99, 507, 11). Florian N. Emil (3398, 400, 05, 21, 22, 33, 36, 37, 41, 48, 51). Radu Lucian (3400, 04, 12, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 30, 32, 33, 41, 43, 45, 48, 51, 58). Cl. XI. Revin S. Eugen (3427, 30, 32—36, 38—41, 48, 50, 54, 56, 58). *Stoenescu T. Gh.* (3311—14, 17, 25, 28, 29, 32, 35, 36, 38, 39, 41—43, 46, 54—57, 60, 61, 63, 66, 69—72, 74, 75, 78—81, 84, 89, 91, 94, 99, 400, 02, 04, 05, 16, 17, 22—28).

Ş.m. 24 „Vasile Alecsandri". Cl. VIII. Macovei Eduard (3417, E: 1239, 40, 42—50, 52, 55, 57). Popescu Domiţian (3427, 30, 32, 48, 68, 517, 21, 23, 24, 26—28, 42, E: 1260—64, 66, 69, 70, 72, 93, 95, 99—301, 03, 04, 06, 07, 09, 10).

Ş.m. 25. Cl. VIII. Nicorovici Nicolae (E:

129, 40, 42, 45—51, 55, 63, 69, 72). Cl. X. *Catrina Dumitru* (3314, 28, 36, 39, 54 62, 67, 76, 80, 98, 400, 03, 13, 15, 21, 22, 27, 28, 30, 33, 34, 38, 40, 45, 47, 49, 58, 60, 63, 70, 78, 84, 86, 90, 92, 94, 507, 11, P). *Ş.m. 26.* Cl. VIII. Atanasiu Ion (E: 1240, 42, 43, 45, 47, 50, 53, 57, 63, 64). Cl. XI. Corbuleanu Gabriel (3427, 28, 30—32, 34—36, 38—41, 51). Corbuleanu Marcel (3227, 28, 30—32, 34—36, 38—41, 51).

Ş.m. 27. Cl. VI. Dobrescu Nicolae (E: 1201, 10, 12, 16, 17, 20, 25, 26, 32, 39—41, 43, 50). Cl. X. Ionescu Florica (3325, 61, 76, 78, 98, 423, 28, 31, 34, 38, 40, 51). Ivănuş Ştefania (3395, 428, 30, 34, 35, 38, 40, 48, 51, 89).

Ş.m. 32. Cl. V. Florea G. Alexandru (E: 1163—66, 73, 74, 80, 81, 91, 96, 99—202, 06—08, 31, 32).

Ş.m. 7 ani nr. 95. Cl. VI. Popîrlan Nico' lae (E: 1218, 21, 25, 27, 31, 35, 36, 39, 40, 60, 61).

Şc. de 7 ani nr. 109. Cl. VI. Constantin Elena (E: 1203, 06, 07, 11, 31, 35, 42, 43, 261).

Şc. de 7 ani nr. 145 Ghencea. Cl. VI. Mălai Alexandru (E: 1218, 20, 25, 27, 31, 35, 36, 39, 40, 60—62). Nicolae Stela (E: 1218, 20, 25, 27, 31, 35, 38, 40, 41, 43, 60—62). Pădureanu Aurelia (E: 1218, 20, 25, 27, 31, 35, 36, 39, 40, 60, 61). Cl. VII. Dumitru Alexandru (E: 1218—21, 24, 27, 31, 35, 36, 39—43, 58). Fazekaş Ştefania (E: 1201, 02, 21, 24, 27, 36, 39—43, 58). Gaspari Elena (E: 1218—21, 24, 25, 27, 35, 36, 39—43, 48).

Şc. tehnică de maiştri „Iosif Rangheţ". An. I. Gămulescu Andrei (3396, 98—403, 05, 16, 17, 21—24). An. II. Drăgan Marin (3375, 82, 83, 89, 91, 96, 98, 400, 07, 08, 13, 16, 21, 22, 25, 27, 28, 32, 35, 36, 40—45, 51, 56, 59).

BUHUŞI. *Şc. medie.* Cl. IX. Nasu C. (3374, 75, 78, 94, 404, 08, 17, 22, 23, 27, 29, 30, 33). Cl. XI. Ciobotaru Ovidiu (3346, 54, 63, 65—68, 72, 74, 75, 80, 84, 98, 400, 05, 13, 24, 25, 34, 58, 59). *Colbeanu Ion* (3328, 67, 79, 80, 85—88, 96—98, 400, 01, 03, 05, 10, 12, 13, 21—25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36—41, 48, 49, 53, 56, 58, 59, 61, P). Natalia (E: 1260—70), Ardeleanu Ana (E: 1260—69). Tănase Geta (E: 1260—70).

BUZĂU. *Ş.m. 1 „B. P. Hajdeu".* Cl. VI. Glasman N. (E: 1225—27, 39—41, 52, 60—62). Cl. X. *Gheorghe A. Cezar* (3372—462, 64—71, P). Cl. XI. Lungu Gheorghe (3301, 13, 25, 28, 32, 42—44, 46—48, 56, 60, 63, 76, 84, 98, 400, 23—25).

Ş.m. 2 „Mihail Eminescu". Cl. VIII. Dănulescu Virgil (3432, E: 1199—201, 04—07, 14, 19, 31, 32, 39, 41, 42, 47, 53, 60, 61, 63, 65, 69, 70).

CALAFAT. Cl. VIII. Criveanu A. Nicolae (3338—400,i 21, E: 1160, 76, 78, 82, 92, 95, 97, 205, 08, 11). Cl. XI. Mititelu Ştefan (3353, 74, 81—83, 86, 87, 89, 90, 93, 94, 96, 400—02, 08, 18, 19, 21—25, 27, 28). Paraponcea Marin (3338, 39, 49, 60, 78, 93, 400, 21, 27, 28, 34, 36—40, 42, 44, 56).

CĂLĂRAŞI. Cl. X. *Aldea Laurenţiu* (3344, 56, 62, 66, 72, 81, 86, 94—96, 98, 400, 04, 06, 13, 15—17, 19—43, 45, 46, 48, 57, 58). Mocanu T. Nicolae (3362, 63, 66, 72, 73, 86, 95, 98, 400, 04, 16, 17, 19, 21, 22). Sicoe Corneliu (3374, 75, 75, 78, 81, 86, 94, 95, 98, 400, 04, 06, 15, 16, 17, 19—23, 25—31, 34, 36—38, 42, 43, 45, 58). Ştirbu Dumitru (3374, 75, 78, 81, 86, 94, 95, 98, 400, 04—06, 16, 17, 19—23, 25—31, 34, 36—38, 42, 43, 45, 58). Cl. XI. Chiriacescu T. Sergiu (3398, 400, 21—25, 28, 34, 38, 49, 51, 58). Petruş Octavian (3374—76, 78, 98, 422, 24, 27—31, 33—35, 37, 38).

CARANSEBEŞ. *Ş.m. 2.* Cl. XI. *Baranu Zoltan* (3347, 53, 64, 66, 80, 84, 85, 92, 93, 96—406, 09, 13—22, 24, 25, 27—51, 54, 56—58, 60, 61, 66, 67, 90, 91, 501, 03, 08—30, 34, 42, 43, 54, P). Cornea Filip (3374, 78, 83, 88, 92—96, 98, 404, 15, 16, 18, 27—30, 33—35, 38, 40, 45, 46, 51, 52). Ghimboaşă Cătălin (3393, 96, 404, 16, 18, 19, 21, 27, 36, 38). *Milran Ovidiu* (3377, 82, 83, 85, 91, 93, 95—99, 403—07, 10—22, 24—28, 30, 31, 33, 34, 36—42, 47—51, 56, 58—62, P). *Priess Wilhelm* (3400, 07, 09, 27—63, N. P).

CARACAL. *Ş.m. 1.* Cl. VIII. Păunescu Doru (E: 1239—43, 47, 48, 50, 51, 53, 55, 57, 59—61, 63, 64, 69—71). Cl. X. Ivănuş Lucian (3354, 62, 69, 72, 432, 42, 44, 50, 60). Cl. XI. Mihăilescu I. Viorel (3354, 57, 60, 62—64, 96—98, 400, 05, 08, 10, 12, 22, 24—26, N.P.). Stratan Gh. (3342—44, 46—48, 54, 53, 46, 57, 60—63).

CÎMPINA. *Ş.m. 1 „Nicolae Grigorescu".* Cl. X. Atanasiu Gabriela (3322, 27, 28, 34, 43, 45,, 48, 49, 54, 60, 66—68, 73, 75, 78, 404, 37, 75). Furtună Mihai (3374, 75, 78, 400, 20, 21, 28, 30, 31, 34, 36, 38—40, 43, 45, 51, 58). Gobjilă Gh. (3402, 22, 24, 30, 31, 34, 36—38, 40, 49). Iosif .I. Constantin (3400, 03, 21, 22, 27, 28, 30—32, 34, 39, 40, 45, 49, 51). Jireghie Cristian (3374, 75, 400, 02, 21, 27, 34, 36, 38, 40). Molla Ion (3375, 78, 403, 17, 22, 27, 36, 40, 43, 45, 51). Moraru B. Cornel (3374, 75, 400, 03, 06, 17, 21, 22, 27, 36, 40, 43, 45, 48, 51, 58). Niculescu Cornel (3374, 75, 400, 21, 30, 31, 34, 36, 38, 40). Popovici Şerban (3400, 02, 03, 22—24, 27—31, 33, 34, 36—38, 40, 46, 48, 49). Petrescu Cornel (3362, 74, 75, 400, 02, 21, 30, 31, 34, 36, 38, 40). Popescu Mihai (3375, 78, 403, 17, 21, 22, 27, 36, 45, 48, 51). Petcovici Alexandru (3355, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 81, 98, 400).

Tudose Florin (3374, 80, 81, 86, 94, 95, 98, 400, 03, 27, 28, 34, 45, 51). Cl. XI. Calotelo Nicolae (3344, 46, 48, 50, 56, 59, 60, 67, 69, 72, 74, 75, 78, 99, 400, 01, 07, 08, 14—18, 23, 27, 28, 32—36, 39, 40, 43, 45, 48, 51, 56, P). Georgescu Radu (3375, 78, 400, 17, 21, 22, 27, 45, 49, 51). Teodorescu Radu (3346, 54, 56, 60, 62, 66, 70, 422).

CIMPULUNG-MUSCEL. *Ş.m. 1.* Cl. VIII. Savin Alexandru (3372, 75, 84, 86, 94, E: 1208, 10, 12, 14—23, 26, 29, 31, 34). Simionică I. Rodica (E: 1199—202, 05, 07—12, 16, 17). Cl. XI. Vitali Gheorghiţă (3374—76, 78, 79, 81, 83, 88, 91, 94, 95, 98, 400, 03, 13, 15, 17, 21, 24, 27, 28, 34, 38, 48, 56, 58, 61).

Ş.m. 2. Cl. VI. Popescu Mihai (E: 1260, 61, 67). Cl. IX. *Bănică G. C-tin* (3343—45, 48, 49, 63, 69, 84, 400, 22, 29, 46, 48, 49). Cl. X. Bănică G. Constantin (3345, 49, 53, 56, 59, 70, 76, 79, 81—84, 88, 89, 96, 98, 400, 01, 05, 13—15, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27—30, 32, 34—37, 39—45, 48, P. N.). Mondoc Ionel (3374, 80, 98, 400, 02, 03, 21, 22, 31, 38, 43, 46, 47, 50, 51, 54, 56).

Şc. de 7 ani nr. 3. Cl. VII. Bănică G. Elena (E: 1199—219, 21—25, 28, 30, 39—43, 47, 50, 55, 60).

CIMPIA TURZII (Cluj). Cl. VIII. Alida Valea (E: 1239—42, 47, 50, 60—63). Cl. X. Crivi Mircea (3374, 75, 78, 417—20, 33, 35, 39, 43, 45, 56). Cl. XI. Giurgiu Constantin Constantin (3374, 75, 78, 79, 84, 98, 400, 22, 24, 28, 30, 32—34, 38—40, 48, 58).

CLUJ. *Studenţi:* Bîrzan Romanel (Inst. Polit.) (3342, 79, 82, 83, 88, 89, 402, 13, 21—25, 27, 31, 33, 35, 36, 52, 61, 63—68, 70, 71, 76—78, 82, 83, 89, P). Szasz Carol (Fac. matem.) (3398, 400, 02, 21, 23, 24, 27—31, 33—35, 37—40, 46, 47, 58, 60, 80—83, 86, 89, 90, 92, 94, 99, P. N.).

Ş.m. „Emil Racoviţă". Cl. VII. Dragomir Nicolae (E: 1242—44, 47, 51, 53—55, 57, 58, 62, 63). Peterfi Martin (E: 1199, 207, 01—03, 07—11, 16). Cl. VIII. Bălănescu Magda (E: 1184, 92, 95, 98, 200, 01, 05, 10, 11, 14, 16, 24, 25, 28, 42, 45, 48, 50, 51). Georgescu Mihai (E: 1239, 40, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 55, 56, 61). Petreanu Mihai (E: 1200, 01, 05, 07, 09—11, 14, 16, 22). Cl. X. Lungu Şerban (3374, 80, 81, 86, 89, 91, 94, 95, 421, 24, 34, 37). Maniu Horia (3340, 42, 54, 60, 63, 68, 74, 75, 78, 84). Cl. XI. Niculescu Vasile (3342, 43, 46, 54, 56, 60, 63, 64, 68, 69, 72—75, 91, 94, 96—98, 400, 13, 16, 17, 24, 76, 78, 81—84, 88, P). Poruţiu Victor (3325, 32, 36—39, 41, 60, 63, 68, 69, 72, 76, 78, 81, 83, 84). *Tătaru Liviu* (3194, 96, 203, 12, 14—16, 18, 29, 32, 36, 41—43, 45, 50, 51, 54, 55, 60, 62, 64, 72, 78, 80, 83, 93, 325, 26, 59, 400—04, 07, 11—13, 16—19, 22—25, 27—35, 39, 40, 43, 44, 46—51, 53, 54, 56—58, 63, 74—83, 85, 86, 88, 89, 91—98).

Ş.m. „Gheorghe Şincai". Cl. VI. *Marian Iuliu* (3408, E: 1199—202, 06—09, 11, 17—21, 25—27, 31, 32, 36, 39—43, 48, 52, 54, 56). Ursu Nicolae (3375, 79, 81, 424, 28, 33—35, 38, 40, 41, 51, 56).

Ş.m. „Gheorghe Barițiu". Cl. IX. Rocoşiu Ştefan (3374, 84, 408, 21, 27, 36, 37).

Şcoala pedagogică. An. I. Borza Iosif (E: 1201, 39, 42, 47, 50, 53, 54, 60, 61, 65, 69). Dan Florica (E: 1191, 201, 39, 42, 47, 50, 53, 54, 60, 61, 63). Jecon Constanţa (E: 1191, 201, 39, 42, 47, 50, 53, 54, 60, 61, 63). Pleş Justina (E: 1191, 239, 42, 47, 50, 53, 60, 61, 63, 65, 69). Silvestru Erica (E: 1191, 201, 39, 42, 47, 50, 53, 54, 60, 61, 69). An. II. Simon Verona (E: 1239, 40, 42, 47, 50, 52, 54, 56, 60, 61).

CONSTANŢA. *Ş.m. 1 „Mircea cel Bătrîn".* Cl. VIII. Ciobanu T. Doru (3421, E: 1245—51, 53, 55, 57, 62, 63, 69, 70, 72). Cl. X. Stavrositu Vasile (3374, 75, 78, 81, 84, 87, 89, 93, 96, 400, 22, 58). *Ş.m. 2. „Mihail Eminescu".* Cl. X. Manole M. Mihail (3381, 98, 400, 19—35, 51). Rădulescu Gr. Mircea (3380, 81, 83, 85, 86, 96—98, 400, 03, 05, 06, 14—17, 19, 21, 22, 25, 27, 28, 30—34, 36, 38, 40, 49, 56, 58—61, N.P). Vasile Mircea (3312, 19, 32, 33, 64, 66—68, 74, 75, 81—83, 98, 400, 03, 16—18, 22, 23, 48).

CORABIA (Craiova). Truică G. Marin (3344, 78, 81, 84, 87, 98, 400, 02, 03, 21—25, 27—30, 33, 34, 36—39, 41, 43, 45, 46, 48, 49, 51, 55, 56, 58, P).

COSTEŞTI (Piteşti). *Şc. de 7 ani.* Cl. VI. *Radu A. Elena* (E: 1133, 42, 1133, 42, 46, 50, 59, 61, 64, 66—68, 72, 76, 78, 81, 85, 90—93, 96, 99—201, 03, 04, 06—08, 10, 11, 19, 25, 30, 31, 40, 42 P).

CRAIOVA. *Studenţi:* Ciobanu N. Marin (3375, 78, 400—04, 06, 16, 17, 22—25, 29—31, 33—36, 38, 40, 43, 45—47, 49, 51, 56, 58). Piscatti Sorin (3381, 94—95, 427, 28, 33—36, 48, 57).

Ş.m. 1 „N. Bălcescu". Cl. VIII. Dumitriu E. Mihai (3408, E: 1225, 31, 32, 35, 36, 39, 40, 43, 51, 58, 61, 63, 65, 70). Cl. X. *Petrescu F. Gheorghe* (3354, 55, 57, 61, 66—68, 70, 74—79, 81—86, 91, 94—96, 98—400, 03—06, 08, 17, 21, 23, P. N. A). Vale I. Octavian (3315, 20, 22, 23, 32, 36, 39, 60, 63, 73, 75, 78, 98, P). Cl. XI. Chiţan I. Nicolae (3353, 54, 56, 57, 60, 63, 72, 75, 76, 81, P). *Duţu N. Corneliu* (3321, 22, 25, 32, 37—39, 41, 42, 60, 72, 98, 400, 02, 04, 08, 13, 17, 21, 24, 27—30, 32—36, 38—41, 43, 51, 56, 58). Păpuşoiu Cornelia (3376, 81, 98, 400, 16, 21, 28, 32—36, 38—40, 60).

Ş.m. 2. „Fraţii Buzeşti". Cl. X. Cumpănaşu Virgil (3375, 78, 86, 400, 21, 28, 34,

40, 48, 51), Grama Nicolae (3386, 400, 05, 22, 29, 30, 36, 37, 78, 84).

Ş.m. 3. Cl. VI. Hanchievici Cristina (E: 1201, 06, 10, 16, 39—43, 52). Manolescu Mirela (E: 1225, 32, 35, 36, 39—43, 51, 60—62, 65—67, 69—71). Cl. X. Cetăţeanu Rodica (3342, 46, 54, 57, 63, 68, 75, 78, 428, 34, 36, 39, 48, P).

Şc. de 7 ani nr. 4. Cl. VII. Enculescu Iulian (E: 1260—63, 69, 70).

Şc. de 7 ani nr. 6. Cl. VI. Popescu M. Marilena (E: 1219, 20, 25—27, 35, 39—41, 43).

Şc. de 7 ani nr. 9. Cl. VI. Călina D. Ion (E: 1210, 16, 17, 31, 32, 35, 39—41, 43, 56). Pantelimon G. (E: 1232, 35, 39—41, 43, 56, 60—62). Cl. VII. Cazacu C. Speranţa (E: 1210, 25, 27, 31, 32, 35, 39, 40, 42, 43), Muşatescu Ioana (E: 1199, 209, 21, 25, 27, 31, 209, 21, 25, 27, 31, 35, 39, 40, 42), Niculescu Cecilia (E: 1199—201, 16, 21, 22, 24, 27, 31, 32, 36, 39, 40, 42, 60—64, 71), Nistor Constanţa (E: 1199, 210, 16, 21, 22, 25, 27, 31 ,32, 36, 39—42, 60—64, 71), Nedelcu P. Florica (E: 1209, 21, 25, 27, 31, 35, 36, 39, 40, 42). Popescu Daniela (E: 1199, 201, 10, 21, 22, 27, 31, 32, 35, 36, 40—42, 60, 61, 63, 64, 71), Samotă C. Gabriela (E: 1225, 27, 31, 32, 35, 36, 39—43), Vieru Victoria (E: 1210, 25, 27, 32, 35, 39—43).

Şc. de 7 ani nr. 10 „T. Vladimirescu". Cl. V. Nicolaescu I. Vasile (E: 1202, 10, 16, 18, 19, 31, 32, 36, 37, 39—41, 43, 54, 60—62, 65—67), Vasile Ion (E: 1202, 07, 08, 10, 16, 18, 32, 36, 37, 39—41, 43, 51, 52, 56, 60—62, 65).

Şcoala cămin nr. 8. Cl. VI. Dugutin Valentina (E: 1221, 25, 32, 39—43, 60, 61, 67, 70). Ichim Aurelia (E: 1221, 25, 31, 32, 38, 40—43, 51, 52, 60).

Şcoala profesională auto. An III. *Vlădoiu G. Ion* (3315, 21, 32, 60, 63, 69, 72, 75, 84, E: 1182, 92, 99—204, 206—12, 14, 16, 25—28, 30—32, 35, 37, P).

CURTEA DE ARGEŞ (Piteşti). Cl. VIII. Buzoi Z. Matgareta (E: 1239, 41—43, 45, 47—51, 53, 57, 58). Căvescu I. Constantin (3375, 78, 86, 400, 22, E: 1222, 24, 28—30, 33, 34, 42, 45—51, 53, 55, 57). Oprişan G. (3375,78, 400, 21, 22, E: 1222, 47—49, 57).

DARABANI (Suceava). Cl. VII. Turie Dan (E: 1239—45, 47—49, 52, 57—59).

DEVA. *Şcoala pedagogică „I. A. Kaminski"* An I. Dăian Felicia (E: 1239—44, 47, 48, 48, 50, 52, 53, 58), Igna Rafila (E: 1239—44, 47, 48, 50, 52, 53).

DRĂGOMIREŞTII DE VALE (Bucureşti). *Centrul şcolar agricol.* An I maiştri. Oancea G. Georgeta (E: 1240—42, 44 47—50, 57, 58).

FĂGĂRAŞ. *Ş.m. 1.* Cl. X. Dan Ioan (3375, 78, 95, 415, 21, 27, 40, 42, 43, 45). Marcu Liviu (3375, 78, 98, 400, 08, 15, 19, 22, 27, 37, 42, 45). Cl. XI. Săbăduş M. (3427, 28, 31, 33, 34, 36, 38, 39, 48, 58, 61).

FĂGET (Timişoara). *Ş.m.* Cl. X. Capotescu Mircea (3398, 410, 16, 22, 24, 28, 30, 33, 34, 38, 48, 49, 61). Cl. XI. Viţoianu Adrian (3369, 75, 78, 84, 86, 98, 422, 27, 28, 33, 34, 36, 38, 39).

FETEŞTI, gară (Constanţa). Cl. VIII. Băluţă Emil (E: 1239—41, 43, 45, 48—51, 57, 58). Cl. X. Apostoiu Nicuşor (3348, 78, 98, 405, 21, 28, 38, 44, 45), Chiran C. Aurel (3375, 76, 98, 400, 17, 21, 22, 27, 34, 48). Chiru Maria (3375, 81, 98, 400, 08, 15, 21, 22, 34, 38, 45, 48). Gancian Andrei (3375, 78, 98, 404, 05, 17, 20, 21, 28, 38, 40, 44, 45, 48). Halmagiu I. Georgeta (3375, 81, 98, 400, 08, 15, 16, 21, 22, 27, 34, 38, 48), Popescu E. Nicolae (3375, 76, 78, 98, 408, 15—17, 21, 22, 27, 48).

FILIAŞI (Craiova). Cl. VII. *Calistrate D. Ion* (E: 1181, 93, 94, 97—203, 05—10, 12—14, 16, 17, 19, 21, 22, 24—26, 28, 32—34, 36, 39, 40, 42, 43, 48—51, 53—55, 61—63, 69, 72, P). Ceapă V. Alexandru (E: 1200, 01, 03—08, 11, 12, 16, 18, 19, 24, 25, 27, 28, 30—32, 35). Abs. Calistrate Ştefan (3343, 46, 47, 53, 54, 56, 57, 59—61, 63—64, 67—70, 72, 74—76, 78, 79, 81, 86—88, 94).

FOCŞANI. Cl. VIII. *Pantelimon Anton* (3322, 23, 28, 36, 38, 39, 41, 60, 72, 84, 93, 94. E: 1181—85, 91—94, 97, 99—201, 05—14, 16, 17, 19—33). Segal Zelig (E: 1219, 21, 22, 24, 25, 27—29, 32—35, 36, 37, 39—45, 47—53, 55, 57). Cl. IX. Paraschiv Florin (3423, 33, 39, 45, 51, P), Popa Nicolae (3342—46, 48—50, 56, 59, 63, 67, 69, 73—75, 78, 79, 81, 83, 92, 94, 96, 400, 01, 04, 05, 15—17, 20, 21, 23, 24). Cl. XI. Cruceanu Dan (3374, 78, 82, 83, 86, 94, 95, 400, 08, 13—17, 21, 27—45, 51, 56, 62). Ghiuş Viorel (3313, 14, 21—26, 28, 32, 37—44, 46, 48, 53, 56, 60, 62), *Rădescu Eugen* (3420—63).

GĂEŞTI. *Absolvenţi:* Ixaru I. Liviu (3355, 66—68, 70, 73—403, P), *Tirtan Gabriel* (3261, 65—67, 71, 72, 75, 312—15, 22, 23, 25, 28, 29, 31, 32, 35—44, 48, 53, 54, 56, 59—61, 63, 65—67, 69, 72, 73, N, P). Cl. VIII. Sava Valeriu (E: 1184, 225, 28, 31, 40, 42, 45—51, 53, 55, 61). Cl. XI. *Ioniţă St. Neagu* (3272, 78, 80, 83, 85, 87—89, 92—94, 302, 06, 11—30, 33, 35—38, 40—47, 50—52).

GĂLĂŢENI. Cl. VII. *Gîrleşteanu Maria* (E: 1219—21, 24—28, 30—32, 35—37, 39—44, 47—52, 60, 61, 69, 70). Mănăsescu V. Petre (E: 1218—21, 24—28, 30—32, 35—37, 39—44, 47—52, 55, 56, 59, 60, 69, 70). Micu P. Păuna (E: 1281—21, 24—28, 30—32, 35—37, 39—44, 47—52, 55, 56, 59—61, 69, 70). *Stoichiţă Elena* (E: 1218—21, 24—28, 30—32, 35—37, 39—44, 47—52, 55, 56, 59—61, 69, 70).

GĂLAŢI. *Ş.m. 1 „V. Alecsandri".* Cl. X. Muşat Sorin (3314, 39, 74, 78, 403, 21, 23, 27, 28, 40, 47, 61). Cl. XI. Iordăchescu Ale-

xandru (3375, 78, 81, 85, 413, 27, 28, 30, 33, 34, 40). Ş.m. 2. Cl. VIII. Stamate Z. Teodora (E: 1200, 07, 08, 11, 14, 19, 21, 24, 25, 39—42, 44, 47—53, 57, 63). Cl. IX. Şerban Elena (3354, 55, 63, 64, 66, 72, 74, 75, 78, 417). Cl. X. Rădulescu Alexandru (3354, 55, 60, 62—68, 73, P). Ş.m. 3 „Al. Cuza". Cl VIII. Ivănescu Alexandru (E: 1239—41, 43, 45, 47—49, 51, 55, 57, 58), Selingher Diana (E: 1219, 21, 22, 25, 27, 31—33, 42, 48). Cl. X. Oprişan Ion (3415, 16, 19, 27, 28, 43, 45, 48, 51, 58). Şc. 7 ani nr. 4. Cl. VII. Bercu Nina (E: 1218—23, 25—28), Brebuleţ S. (E: 1199—207, 09—11), Butuc Grigoleta (E: 1218—27). Codreanu Eugenia (E: 1199—213, 18—23, 25—29). Şc. de 7 ani nr. 20. Cl. VI. Popa Eugen (E: 1196, 99—203, 06—08, 10, 11).

GHIRDOVENI. (Cîmpina, Ploeşti). *Şc. de 7 ani.* Cl. VI. Alexandru C. Ion (E: 1200, 01, 03, 07, 10, 11, 17). Năstase G. (E: 1199—201, 07, 08, 11, 12, 16, 17, 20, 25, 27, 31, 32, 35, 39, 41). Niţă D. Vasile (E: 1200, 03, 07, 11, 16, 17, 20, 31, 35, 36, 39, 41, 43). Pană Teodor (E: 1199—203, 07, 10—12, 16, 17, 20, 26, 31, 35, 39, 41, 52). Rimbaş Ion (E: 1200—03, 10, 11, 27). Cl. VII. Boboc Valeria (E: 1200, 01, 03, 04, 06, 07, 11, 16, 25, 30, 31, 36). Enache I. Vasile (E: 1199—204, 06—12, 16, 19, 25, 26, 28, 30—32, 35, 36, 39, 42, 43). Ghica Maria (E: 1200, 01, 03, 04, 06, 07, 10, 11, 16, 24, 25, 31 ,35). Ioniţă Ana (E: 1203, 07, 11, 25, 30, 31). Sinescu V. Vasile (E: 1199—204, 07, 08, 11, 16, 17), Tudor Lizica (E: 1201, 03, 07, 16, 23, 25, 30). Vîlcereanu G. (E: 1199—201, 03, 04, 06—12, 16, 17, 21, 24—28, 30—32, 35, 36, 39, 42—44).

GIURGIU (Bucureşti). *Ş.m. 1.* Cl. X. Lăzărescu G. (3403, 05, 13, 15, 19, 22, 26, 34, 36, 43, 45, 51). Mălureanu G. (3354, 55, 62, 66, 67, 69, 70, 75, 81, 84, 86, 98, 400, 21, 22). Popescu Radu (3376, 79—83, 87, 91, 98, 400, 02, 03, 05, 06, 13, 21, 23—25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 38, 40, 42, 48, 51, 56, 58). Stănişteanu Lucian (3368, 74, 75, 78, 86, 403, 05, 22, 23, 28, 31, 34, 38, 48, 58). Cl. XI. Brişcă Virgil (3375, 81, 82, 86, 98, 400, 21, 24, 38, 53, N, P). Caraconcea Emanoil (3374—76, 78, 81—84, 86, 96, 98, 400, 02, 03, 13, 16, 17, 21—25, 27—30, 32—40, 48), Mîrlogeanu Florea (3387, 91, 96—403, 09, 12, 13, 21—25, 27—36, 38—41).

GRĂDIŞTE (Arad). *Şc. de 7 ani.* Cl. VI. Luluşa Gheorghe (E: 1218, 19, 25, 31, 32, 35, 36, 41, 43, 61).

GOGOŞARI (Bucureşti). Cl. VI. *Stănescu Veronica* (3408, 36, E: 1218—20, 25, 26, 30, 35, 36, 39—51, 54, 57, 60—64, 66).

GURA HUMORULUI (Suceava). Cl. VII. Maieran S. Ştefan (E: 1239—42, 44, 45, 47, 48, 50, 53, 55, 57, 61, 62, 63, 65).

HÎRLĂU (Iaşi). *Ş.m.* Cl. VI. Budnaru Izi (E: 1219, 25 26, 31, 32, 35, 39, 41, 43, 54).

HUEDIN (Cluj). *Ş.m.* Cl. XI. Haş Ioan (3427, 28, 30, 32—36, 38, 39, 41, 42, 56).

Şcoala medie. Cl. XI. Haş Ioan (3354, 61, 64, 65, 68, 71—73, 87, 91, 94, 98, 400, 15—17, 19, 22, 43—45, 48, 51, 56, 58).

HUNEDOARA. *Ş.m.* Cl. XI. Lazariu Victor (3376, 78, 92, 94, 404, 08, 15, 16, 19, 21). *Şc. profesională.* An I. Popescu Grigore (E: 1239, 41, 42, 47, 48, 50, 57, 60, 61, 70).

Şc. medie. Cl. XI. Oberländer Horst (3366, 68, 74—76, 78—84, 86, 89, 91, 94, 96—98, 400, 01, 03, 10, 11, 15—17, 19—24).

HUŞI (Iaşi). *Abs.* Dolteanu Temistocle (3396—98, 400—02, 06, 08, 09, 13, 21, 23, 24, 27—29, 31, 34—41, 46, 47, 56).

IANCA (Galaţi). *Şcoala medie.* Cl. VIII. Caraşoti Taşcu (E: 1221, 25, 30, 35, 36, 42, 47, 53, 55, 63).

IAŞI. *Ş.m. 1 „M. Sadoveanu".* Cl. XI. Cosma Nicolae (3374, 75, 78, 80, 81, 91, 98, 400, 21, 22, 24, 25). Simovici Dan (3374—76, 78, 81, 86, 87, 98, 400, 03, 04, 13, 17, 19, 21—25, 27, 28, 30, 34—36, 45, 47—49, 56, 58, 94, 95, P, N).

Ş.m. 2. Cl. X. Marinescu Alexandra (3378, 400, 15, 22, 23, 27, 29, 30, 33, 36, 40, 45, 48, 51, 58). Mihăilescu Simona (3363, 73—75, 78, 98, 400, 15, 17, 45, 51).

Ş.m. 3 „C. Negruzzi". Cl. VIII. Dinulescu Mircea (E: 1242, 44, 47, 51, 55, 58, 60—62, 64—66, 68, 69). Cl. IX. Costinescu Vasile (3357, 59, 64, 71 74, 75, 78, 80, 86, 87). Cl. XI. *Brînzei P. Dan* (3345, 49, 61, 70, 76, 80, 83, 84, 86, 91, 94, 427—63, P). Solomon Sender (3343, 45, 46, 49, 54, 55, 59, 67, 68, 78, 91, 96, 98, 99, 400, 03, 05, 11, 13, 19, 21—25, 27—29, 33—36, 38, 39, 44, 45, 48).

Ş.m. 5. Cl. IX. Pavel Nicolae (3375, 78, 400, 23, 27, 29, 30, 36, 37, 40, 48, 58). Cl. X. Bălţaru Cornelia (3375, 78, 401, 22—24, 26, 28, 30, 32, 34—40, 46, 49, 53).

Ş.m. 6. „V. Alecsandri". Cl. VII. Bolocan Mihai (E: 1221, 27, 39—43, 48, 51, 53, 56, 63). Cohan Harry (E: 1221, 27, 39—43, 48, 51, 53, 56, 63).

Şc. de 7 ani nr. 7. Cl. VII. Weissbuch Erza (E: 1218—20, 25—27, 31, 32, 35, 36).

LUGOJ. Lt. Pupăzan Nicolae (3422—24, 27, 28, 33—39, 48, 56, 61).

Ş.m. 1. „Coriolan Brediceanu". Cl. VI. Popoviciu I. Mariana (E: 1248, 50, 51, 60—62, 65—67, 69, 71). Cl. VIII. Boldea Ion (E: 1224, 25, 30, 36, 39, 40, 42, 48, 53, 61—64, 68). Cîrtog Petru (E: 1223, 25, 30, 39, 40, 42—44, 48, 56, 61—63). Dăncilă Marius (3451, E: 1240, 42, 43, 47, 48, 50, 53, 60, 61). Kalcses Elena (E: 1219, 25, 35, 39, 41, 42, 47, 60, 61). *Munteanu Ionel* (3343, 44, 46—48, 50, 54, 59, 62, 69, 75—78, 81, 86, 92, 94—96, 400, 02, 14—17, 19—24, 27, 29, 32, 35, 36, 38—40, 42—46, 56, 61, P). Speriosu

Petru (E: 1240, 42, 43, 47—50, 60—62). Cl. IX. Seleacu Vasile (3374, 75, 78, 400, 27, 29, 36, 46, 48, 58, 61). Sfetcu Ion (3374, 75, 78, 84, 86, 400, 08, 17, 27, 36, 58). Cl. X. Drăgulescu Iosif (3353—55 57, 59—63, 65—70, 72—76, 78, 81—84). Kiss Acaţiu (3353—57, 59—70, 72—76, 78, 79, 81—83, 86, 88, 91, 94). Cl. XI. Boja Nicolae (3322, 25, 29—32, 35, 37—39, 41, 54, 60). Munteanu Ionel (3312, 14, 25, 30, 32, 36, 39, 42, 60, 63). Sufană Constantin (3328, 35, 45, 46, 54, 59, 60, 62, 63, 69, 75, 78, 81, 95, 402, 15—17, 19, 21—24, 42—45, 51). Tudosie Ioan (3311, 13, 14, 23, 25, 28, 32, 35, 37—39, 42—44, 48, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 69, 75, 78, 81—83, 86, 88—90, 93—95).

MEDIAŞ. *Ş.m. 2.* Wolfgang Horst Keipf (3322 32, 37, 39, 42, 45, 46, 49, 60, 75).

MEDGIDIA (Constanţa). *Şc. profesională.* An I. Vlase Aurel (E: 1239—53, 55—58).

MORENI (Ploeşti). *Şcoala medie.* Cl. VIII. Călin Liliana (E: 1199—201, 03, 04, 06, 09, 25, 30, 61, 69, 70). Diaconu I. Vasile (E: 1199—204, 07—12, 14, 16, 17). *Moflic Sorin* (3346, 57, 60, 63, 64, 66, 69, 72, 74—76, 78, 79, 81, 84, 87, 91, 94, 95, 400, 03, 06, 14, 16—18, 21—25, 27, 30—32, 35, 40, 42—45, 51, 70, 74, 84, 93, 95—97, 504, 05, 07, E: 1219—32, 36, 60—71, 73, 75—86, 88—90), *Moraru Ion* (3331, 94, 417, E: 1202—12, 15—17, 19, 23, 24, 26—28, 30—32, 35, 36, 39—43, 50, 51, 55). Stanciu D. Petre (E: 1185, 86, 91, 93, 200, 01, 03, 04, 07, 09—11, 16). Ştefănescu Decebal (3374, 75, 94, E: 1220—30, 32, 36). Cl. IX. Badea Constantin (3312, 14, 15, 19, 21—24, 26, 29, 31—33, 37—41, 54, 59, 60, 62, 63, 66, 67, 69, 72, 74, 75, 78, 84, 400, 03, 06, 17, 22). Coman Dumitru (3312, 14, 21, 23, 26, 29, 39, 41, 54, 59, 63, 66, 67, 69, 74, 75, 403, 22). Metz Ion (3312, 14, 21, 23, 26, 29, 39, 41, 54, 59, 63, 66, 67, 69, 74, 403, 22). Paraschivoiu D. Ion (3312, 14, 21—24, 26, 31, 32, 37—41, 72, 75, 78). Cl. X. Bitică N. Marian (3315, 19, 21, 22, 24, 25, 29, 33, 36, 37, 41, 54, 59, 60, 63, 66, 67, 69, 74—76, 78, 84, 87, 94, 400, 03, 21—23, 51). Buroi Octavian (3318, 43, 57, 64, 66, 69, 81, 84, 94, 96, 98, 400, 03). Dumitrescu Viorel (3315, 19, 21, 23—25, 29, 33, 40, 41, 43). Hăbeanu Gh. (3315, 19, 22, 24—26, 36, 40, 60, 75). *Moflic P. Emilian* (3346, 50, 57, 64, 66, 74—76, 78—81, 84—89, 91, 98, 400—06, 08, 12, 14, 16—18, 20—47, 50, 51, 53, 56—58, 60—66, 68, 72, 74, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 92—97, 99, 503—05, 07, 09, P). *Niţă Constand* (3314, 15, 19, 22—24, 28, 33, 42—44, 54, 59—64, 66, 67, 69, 72—75, 78, 79, 81, 84, 87, 89, 94, 400, 03, 17, 21—23, 25). Popescu Mihail (3354, 57, 59, 60, 62, 63, 66, 67, 69, 72—74, 81, 84, 87). *Rădulescu Spiridon* (3314, 15, 19, 22—24, 25, 26, 28, 33, 42, 43, 54, 57, 59, 61—64, 67, 69, 72—75, 78, 79, 81, 84, 89, 91, 94, 400, 02, 06, 17, 21—23, 25). *Tudor Gheorghe* (3312, 14, 15, 18, 19, 26, 33, 42—44, 57, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 69, 73, 74, 76, 79, 80, 84, 87, 91, 94, 96, 98, 400, 02, 03, 14, 21—25, 27—29, 32—40, 46—49, 56, 58, 60, 61, 63—65, 68, 78, 86, 89, 92, 97, 507).

OCNA MUREŞ (Cluj). *Şcoala medie.* Cl. XI. *Rusu Ştefan* (3342—44, 46—48, 50, 51, 54, 56, 59, 60, 62—70, 72, 73, 75, 76, 78, 79, 81—86, 88—91, 94—403, 05, 06, 08, 09, 11—13, 15—17, 19, 21—45, P).

ORADEA. *Ş.m. 1.* Cl. V. Borcia Sorin (E: 1239—41, 43, 49, 51, 52, 60, 61, 70). Cl. VI. Blagovici Aurora (E: 1208, 19, 26, 31, 37, 39, 40, 43, 54, 62, 70). Wald Robert (E: (E: 1199—201, 06—08, 17, 18, 26, 31, 32, 35, 39—41, 43, 59—62, 65). Cl. VII. Ghiţea Liviu (E: 1181, 85, 90, 93, 200, 01, 07, 08, 18, 19). Ghiţea Rodica (E: 1181, 82, 84, 85, 90—92, 95, 98—202, 07, 08, 11), Magda Ilie (E: 1222, 40, 42, 45, 47, 50, 53, 57, 58). Cl. IX. Hulea Ion (3354, 74, 99, 408, 16, 17, 26, 31, 36, 48). Cl. XI. *Cartiş Dan* (3137, 311, 13, 14, 17, 23—28, 31, 32, 35—40, 42, 46, 47, 53, 54, 56, 57, 59—66, 68, 75—84, 86, 89, 91, 94, 96, 98, 400, 02, 03, 18, 21—25, 27, 28, 34, 49, 56, 61). Ciurdariu Anton (3222, 309, 74, 75, 81, 86, 400, 01, 16, 20, 25, 94). Dalacu Nicolae (3374—83, 94, 95, 99, 404, 15—17, P). Onescu Victorel (3374—80, 82, 83, 86, 89, 91, 96, 98, 400, 13, 22, 24). *Pop Corneliu* (3311, 15, 17, 20—24, 26, 28, 31, 35, 40—43, 46, 47, 53, 56, 61, 62, 64—66, 68—70, 72, 74—77, 79—81, 84, 86, 99, 89, 91, 92, 96, 98, 400, 02, 03, 05, 12, 13, 16, 21—28, 30—36, 38—40), Sîrbu Pavel (3427, 28, 30, 33—36, 38—41, 46, 48, 50). Vilan Paul (3392, 98, 400, 03, 17, 21, 24, 25).

ORAŞUL STALIN. *Ş.m. 1.* Cl. VII. Cosmin Adrian (E: 1263, 69—71). Cl. VIII. Pop Rodica (E: 1207, 09, 11, 13, 14, 22, 25, 29, 31, 35, 50). Radu Smaranda (E: 1222, 25, 28, 29, 33, 35, 39, 50, 52, 63). Cl. IX. Garabedian Rodica (3342, 78, 84, 400, 08, 21—23, 27, 36, 48, 60). Ghetu Elena (3378, 84, 400, 08, 22, 23, 27, 36, 48, 66). Şerban Doina (3324, 26, 36, 54, 60, 63, 68, 69, 72, 74, 75, 78, 84, 400, 08, 22, 27, 29, 47, 48, 58, 61). Cl. X. Cioacă Mioara (3417, 21, 24, 28, 30, 32, 33, 35, 36, 38—40, 42, 45, 48, 51, 56, 400, 01). Cl. XI. Hortopan Rodica (3376, 84, 93, 400, 01, 09, 13, 28, 38, 39, 56). Luţescu Horia (3344, 46, 48, 60, 63, 65, 72, 96, 424, 25). *Stoian Mircea* (3374—76, 78, 79, 81, 84—86, 90, 93, 94, 98, 400, 02—04, 08, 14—25, 28, 30, 32—41, 43, 45, 46, 48—51, 54, 56, 60). Ţeculescu Şerban (3346, 54, 60, 65, 68, 72, 78, 400, 24, 25). Vlădoiu Mircea (3337, 42—44, 46, 48, 56, 57, 60, 73, 75, 76, 78). *Absolvent.* Popescu Andrei (3342, 43, 60, 69, 78, 408, 30, 32, 34, 36, 38).

ORĂŞTIE (Hunedoara). Cl. VI. Paul Constantin (E: 1219—221, 25—27, 31, 32, 35,

36). Cl. X. Codea T. Corneliu (3187—90, 98, 201—03, 05, 08—10, 19, 21, 50).

OȚELUL ROȘU. Cl. VIII. Mireanu Adriana (E: 1219, 25, 35, 40, 42, 47, 50, 53, 62, 63). Munteanu Elena (E: 1204, 08, 10, 11, 14, 16, 22, 25, 40, 40, 42, 43, 46, 47, 50, 53, 55, 57, 61—63). Cl. X. Azzola Giovanni (3265, 92, 312, 17, 25, 41, 56, 64, 71, 76, 79, 82—84, 88, 89, 91—93, 96—98, 400, 02, 12, 13, 19—22, 24). Munteanu Ana (3332, 36, 38—40, 42, 57, 62, 63, 73, 75, 78).

PETROȘANI (Hunedoara). Cl. X. Lepădatu C. Ilie (3339, 42—44, 56, 60, 63, 65, 66, 68, 69, 72, 78, 80, 98, 400, 21, 22, 25, 27, 28, 94). Cl. XI. *Bergthaler Cristian* (3357—94, 96—406, 08, 10—13, 15—19, 21—25, 27—35).

PITEȘTI *Ș.m. 1 „N. Bălcescu"*. Cl. IX. Ionescu Alin (3311, 12, 22—24, 26, 28, 35, 36, 38, 60, 62, 66, 70, 72, 74, 78, 404, 16, 22). Cl. X. Anghelache Tudorică (3322, 36, 39, 60, 62, 63, 68, 69, 72—75, 78, 79, 84, 94, 95, 98, 401, 04, 05, 08,14—17, 20—23, 27, 31, 36, 37, 42—51). Bică I. Constantin (3342—44, 46—57, 59—70, 72, 74—76, 78—91, 94, 96, 97, 99—403, 05, 10—13, 17, 21—28, 30—36, 38—41, 46—51, 53, 54, 56, 58—61, 63, P). Cruceanu Paul (3381, 83, 93, 94, 98, 408, 13, 21, 24, 25, 27, 32, 37, 40, 42, 43, 51, 59). *Diță Petre* (3340, 41, 66, 74—76, 78, 79, 81—86, 89—91, 94, 98, 400, 03, 06, 08, 13—17, 19, 21—41). Florescu I. Emil (3360, 62, 63, 68, 69, 72—76, 79, 84, 94, 95, 98, 401, 04, 05, 08, 14—22, 27, 31, 36, 37, 42, 48, 51). *Iordănescu C. Silvian* (3311, 15, 35, 42, 46, 53—55, 57, 62, 66, 68, 70, 74—76, 78, 79, 81, 83—91, 94—98, 400—04, 06, 08, 15, 16, 18, 19, 27—42, 44, 46—48, 51, 58—61, P), *Mirițescu V. Ion* (3342, 47, 55—57, 60, 62—64, 67—69, 72—78, 81, 83—86, 94, 95, 98, 400, 01, 04, 05, 08, 13, 15—17, 20—26). Popescu I. Dan (3295, 322, 36, 39, 60, 68, 69, 72—75, 78, 79, 84, 94, 98, 401, 04, 05, 14—17, 20—22, 27, 36, 37, 45, 48, 51). *Radu A. Octavian* (3362, 63, 68, 69, 73, 79, 81, 82, 84, 86, 91, 93, 95—98, 401—04, 06, 08, 13—17, 19, 20, 24, 25, 28, 32—40, 42, 44, 48, P). *Strătilă C. Șerban* (3311, 15, 35, 46, 87—91, 96, 97, 401—04, 06, 08, 15—19, 27—42, 44, 47, 48, 59, P). *Truță I. Dumitru* (3362, 63, 68, 69, 73, 79, 84, 93, 95—98, 401, 04, 06, 08, 13, 16, 17 19, 20, 24, 25, 27, 28, 32—40, 42, 44, 48, 51, 59). Cl. XI. Bereanu Mihai (3268, 305, 74, 75, 78, 80, 81, 83, 86, 93, 95, 421, 22, P). Dimoiu G. Iulian (3396, 98—400, 05, 12, 15—17, 19—25). Lacea Nicolae (3343, 54, 56, 57, 60, 63, 67, 68, 73—75, 78—80, 86, 89, 91—94, 96). Absolvent Done Duță (3191, 95, 99, 07—09, 14, 16, 17, 19, 29, 57, 63, 70, 74, 81, 86, 74, 81, 86, 91, 95, 97, 98, 300, 02—05, 07, 08, 25, 32, 43, 57, P). *Ș.m. 2.* Cl. VIII. Pîrvulescu D. Maria (E: 1218, 31, 33, 39, 40, 45, 47, 48, 50, 51, 53, 55, 57). *Șc. de 7 ani Lăpușata-Băleni.* Cl. VI. Voinescu Doina (E: 1221, 22, 25, 32, 39—43, 50, 51).

PLOEȘTI. *Ș.m. 1 „I. L. Caragiale"*. Cl. VIII. Bădescu B. Gheorghe (3408, E: 1222, 30, 31, 39—53, 55, 57, 60, 61, 64—65, 68—70, 72). Băluță Eugenia (E: 1159—61, 64, 66, 67, 71, 74, 76, 79, 81, 82, 84, 89, 92, 97—214, 16). Cutică Mircea (E: 1219, 22, 24—26, 28, 36, 39, 42, 48, 55, 61—63, 65). Cojocaru Ilie (E: 1219, 21, 24—27, 30, 36, 47, 48, 61, 64), Crețu Dumitru (E: 1219, 22, 25, 29, 31, 42, 45, 47, 50, 53, 55, 61—63, 72). Constantin Aurel (3427, 32, E: 1219, 20, 25, 43—45, 47—52, 54, 55, 58, 60—65, 67). Drăgulescu Gh. (E: 1219, 21, 22, 24, 25, 27—29, 31—33, 36, 37, 39—46, 49—53, 55, 57, 60—64, 69, 72). Demetrescu Mihai (E: 1219, 29—32, 40, 42, 50, 51, 53, 61). Enescu Mihai (E: 1220, 25—27, 30, 31, 36, 37, 39, 40, 42—44, 46—48, 51, 55 61, 64, 69). Emanoil C. Constantin (3427, 32, E: 1220, 24, 25, 27, 28, 30—32, 36, 37, 39, 40, 42—45, 47—51, 53, 55, 58, 60—65, 67). Enăchescu Doina (E: 1218, 19, 21, 22, 24—26, 36, 37, 39, 41—43, 51, 55). Grigorescu Decebal (E: 1219, 25, 39, 40, 42—44, 48, 50, 51, 53 ,54, 60—72). Georgescu Mariana (E: 1219, 30, 39, 40, 48, 50, 53, 61—63, 72). Hristodorescu Nicolae (E: 1219, 20, 25, 30, 31, 40, 43, 48, 55, 65), Ionescu Tatiana (E: 1202, 07, 11, 14, 18—20, 25, 26, 30, 32, 36, 39, 41—43, 48, 51, 53—55, 60—62, 67, 70). Ionescu Alexandrina (E: 1181, 200, 29, 30, 37, 39, 39, 42, 61—64), Lazea Adrian (E: 1222, 25, 30, 31, 39, 40, 42, 46, 61, 63). Leonte Emilia (E: 1239—58, 63, 64, 69, 70, 72). Maran Liviu (E: 1219, 22, 29, 42, 53, 61—63, 72). Mărgărit Elena (E: 1219, 25, 31, 32, 36, 39—43, 49, 51, 55, 58, 60—62, 64, 67, 69—72). Maxim Dan (E: 1239—44, 47—50, 53, 55, 60—63, 66, 69, 70, 72). Matei Radu (E: 1225, 39, 40, 47, 49, 50, 54, 55, 57, 61, 63, 69, 72). Nicolae Bujor (E: 1219, 30, 36, 42, 43, 51, 60—62, 69). Ștefan C. Gheorghe (3417, E: 1218, 19, 21, 22, 24—31, 33, 36, 39, 42, 44, 47, 48, 60—63, 65, 69, 70, 78). Seniatinschi Lucia (E: 1173, 93, 208, 18, 24, 31, 39, 43, 44, 47). Stoia Dan (E: 1222, 25, 30, 31, 42, 48, 53, 62, 63, 72). Stănescu Constanța (E: 1204, 09, 11, 14, 19, 21, 25, 30, 31, 36, 37, 40—44, 47—49, 51, 58, 60—62, 66, 70). Stamate Mihai (E: 1219, 29, 30, 32, 40, 42, 50, 51, 53, 61—63). Tomescu D. Dumitru (E: 1239, 40, 42, 43, 47, 60—62, 66, 71). Vasilescu Grigore (E: 1219, 21, 24—28, 30—32, 36, 37, 60, 62—64, 72). Voiculescu Elena (E: 1163, 66, 73, 74, 78, 93, 200, 08, 18, 21, 37, 39, 42, 44, 47, 48, 55, 63). Vulcan Gabriela (E: 1222, 24, 28, 30, 44, 47—50, 55). Vasilescu Dumitru (E: 1242, 43, 45, 47, 48, 51, 53, 54, 55, 58). Vasilescu N. Ion (E: 1125, 219, 29—32, 39—43,

48, 50—53, 61, 62). Zamvel Saul (E: 1219, 21, 22, 24—26,, 28, 30—32, 36, 39, 42, 44, 48, 55, 58, 60—63, 65, 72). Zamfir Corina (E: 1219, 30, 39, 40, 48, 50, 53, 61—63, 72). Cl. IX. Costache Gh. Ion (3344, 54, 63, 65, 68, 69, 74, 76, 78, 94, P). Constantinescu Iosefina (3374, 75, 78, 84, 400, 03, 05, 21, 22, 25). Ene I. Traian (3311, 22, 23, 54, 63, 70 ,81, 84, 403—05, 16, 17, 21—23, 31, 55, 63—65, 68, 75, 76, 78). *Gheorghiu A. Nicolae* (3311, 14, 15, 18, 19, 25, 28, 31, 33, 35, 38, 39, 54, 58, 59, 63, 66, 68, 69, 72, 74, 75, 78, 81, 83, 84, 86, 87, 98, 400, 03—05, 17, 21—23, 26, 27, 29, 31, 33, 36, 37, 40, 46, 47, 58, 60). Nicolaescu Mihaela (3357, 59 60, 63, 65, 69, 72, 74, 78, 86), Opriş M. Ion (3318, 19, 22, 33, 55, 63—66, 68, 70, 74, 75, 78, 80, 81, 84, 86, 94, 98, 400, 03—05, 16, 17, 21—23, 25—27, 33, 36, 40, 48, 58). Popescu G. Valentin (3374, 75, 78, 81, 84, 86, 94, 400, 03—05, 16, 21, 22). Cl. X. Constantinescu Georgeta (3378, 81—83, 400, 21, 22, 32, 36, 39, 48, 49, 51, 58, 75). *Dumitrescu Vladimir* (3314, 15, 25, 54, 68, 69, 98, 400, 03, 13, 21—25, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 74, 76, 78, 81—84, 86—88, 91, 98, 400, 02, 03, 13, 21—25, 27—29, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 48, 51, 58, 61), *Ene P. Dumitru* (3317, 23, 29, 44, 48, 55, 67, 74—95, 400, 02—05, 19, 12—25, P). *Fez tAdrian* (3315, 18, 19, 25, 23, 54, 61, 68, 69, 74—76, 78, 82—84, 86—88, 91, 40, 48, 56, 60, 61). Georgescu V. Teodor (3354 59, 75, 76, 78, 81—84, 86, 88, 413), Georgescu Eugeniu (3270, 76, 77, 80, 81, 84, 95—97, 300, 03, 05, 15, 18, 19, 31—33, 37, 39—41, 59, 62, 63, 66, 67, 69, 72, 73). Iacomi Mircea (3356, 59—63, 65, 69, 72, 75, 76, 82, 83). Jurcă Marta (3375, 78, 81, 400, 05, 21, 22, 49, 51, 58). *Mihail Dan* (3354, 56, 57, 59—69, 72—79, 81—84, 86—91, 94—98, 400, 02, 03, 06, 08, 09, 11, 13—16, 19, 21—28, 33—41, 44—49, 51, 55, 56, 58, 60, 61, 63), Matei Gheorghe (3374, 75, 78, 84, 85, 400, 03, 05, 21, 22, 25). Muşat Paul (3360, 64, 66, 68, 69, 73—76, 78, 79, 81—84, 86—89, 91, 94, 96, 98, 400, 02, 13, 17, 21, 22, 24—26). *Nicolescu A' Basarab* (3318—24 26, 27, 29—31, 33—37, 41—44, 55—57, 59—63, 65—79, 72—76, 78, 81—84, 88, 91, 94), Prelipceanu Minina (3356, 59, 60, 62, 63, 65, 73, 75, 78, 81—84, 86, 421, 22, 48, 51, 58), Radu Ioana (3375, 76, 82, 83, 88, 91, 96—98, 402, 13, 21, 24—26), Spătaru B. Alexandru (3311, 15, 18 ,19 27, 28, 33, 36—38, 41, 54, 56, 57, 59, 61—63, 66, 69, 72, 74, 77—79, 82, 83, 91). Toma Viorel (3360, 64, 69, 74, 75, 78, 79, 81—83, 86—88). Tonoiu Mircea (331,8 19, 22, 23, 27, 28, 31—33, 37—41, 56, 57, 59, 61—63, 65, 69, 72, 73, 76, 82, 83, 88, 98). Timuş M. Dan (3311, 14, 22, 24—28, 31, 36—38, 41, 45, 54, 56, 57, 59—65, 68, 69, 72, 74—76, 78, 81—83, 91, 400, 21, 22, 61, P). Tăbuşcă C. Pavel (3318, 19, 31—33, 37—40, 62, 72, 78, 98, 402, 13, 24, 25, 28, 34, 38). *Tomescu Ioan* (3318, 19, 21, 22, 31, 33, 37, 41, 54, 56, 57, 59—65, 67—70, 72—76, 78, 80—84, 88, 91, 94, 98—400, 04, 15—17, 19—22, 24, 25, 28, 31, 35, 38, 42, 43, 45, 48, 49, 51, 55, 56, 58, 60). Teodorescu Luiza (3375, 78, 81—83, 400, 21, 22, 49, 51, 58). Vasilescu Niculina (3362, 75, 78, 81—83, 400, 21, 22, 48, 49, 51, 58), Verbancu C. Smaranda (3321, 48, 59, 75, 78, 98, 400, 02, 05, 13, 21, 22, 24, 25, 28, 34, 38, 49, 51, 58). Cl. XI. Bordeanu Constantin (3319, 33, 44, 48, 56, 63, 75, 78, 81, 416). *Costea Gh.* (3312, 18, 19, 23, 27—29, 31, 33, 42—44, 46, 54, 56, 57, 59—63, 66—70, 72—76, 78, 79, 81—84, 86, 88, 89). *Contineanu Mihai* (3318, 19, 23, 29, 33, 42—44, 46, 48, 54—57, 59, 63, 67—70, 72—76, 78, 81—84, 85, 88, 91, 94, 400—03, 13 16, 17, 21—25, 27, 28, 32, 38). *Ciochină S. C.* (3342—44, 46, 48, 53, 54, 56, 57, 59—98, 400—05, 10, 12, 13, 16—19, 21—52, 56, 58, 59—61, 63, P). *Dinu Leonte* (3344, 46, 48, 54, 56—63, 65, 68, 69, 74—76, 78, 79, 81—84, 88, 96, 98—402, 13, 21, 22, 24, 25, 27—40, 48, 56, 60, P). Dumitrescu Stelian (3314, 25, 40, 42—44, 46, 48, 50, 54, 57—59, 63, 67—69, 72, 400, 15, 17). Rissdörfer Dionisie (3342, 44, 46, 48, 54, 56, 59, 63, 75, 78, 86, 401, 02, 21). Taga Mihail (3376, 81—83, 98, 400, 01, 13, 17, 21—25, 27—30, 33—36, 38—40, 45—48, 51, 58). Văduva A. Victor (3342, 44, 48, 54, 56, 60, 73, 75, 86, 421).

Ş.m. 2 „A. Toma". Cl. V. Enescu Angela (E: 1239, 40, 60—62, 65). Cl. VI. Buium Iosif (E: 1220, 25, 27,, 31 39—41, 51, 60). Constantinescu Luminiţa (E: 1219—21, 25, 27, 31, 32, 39—41, 43, 49, 5,1, 60—62). Gheorghiu Cristian (E: 1218—20, 25, 27, 31, 32, 35, 36, 39—41, 51, 61). Krömer Lidia (E: 1218—20, 24—27,, 31, 35, 36, 39, 41, 49, 61, 67, 70). Lipănescu Ileana (E: 1220, 25—27 31, 32, 35, 36, 39—41, 49, 60, 61, 66). Mateescu Magda (E: 1219, 21, 24, 39, 40, 50), Mărgărit Nicolae (E: 1218, 20, 25, 27, 31, 32, 35, 39—41, 43, 49, 51, 61, 70,). Popa Anca (E: 1218, 20, 21, 25—27, 31, 32, 35, 39, 60, 6,1, 67). Tudorică Viorica (E: 1218, 20, 25, 27, 31, 32, 35, 36, 39—41, 43, 49, 51, 61). Cl. VIII. Haralambie Elisabeta (E: 1222, 25, 29,, 36, 39, 40, 42, 45, 47—49, 51).

Ş.m. 3 „Mihai Viteazu". Cl. VII. Stăvaru Cristina (E: 1200—03, 05—14, 16, 18—21, 25—28, 30—34, 72). Cl. VIII. Andronescu Laurenţiu (E: 1221, 22 28, 2,9, 36, 40, 42, 48, 50, 53, 61, 63, 68). Titianu Florica (E: 1239—43, 51, 60—63). Cl. XI. Badea A. Andrei (3311, 12, 14, 18, 19, 22—25, 32, 33, 39, 57, 59, 60, 62). Bărbuceanu Elena (3376, 78, 81, 98, 427, 28, 34, 37, 39, 40, 43, 45). *Caliniac M. Nicolae* (3385, 89, 94, 97, 99, 403, 13—15, 22, 23, 27—36, 38—49, 51, 52, 56, 61, 67, 81, 512—14, 16—21, 23—25, 27, 28, 30, 34, 41—43, 48, 56—79, 81—88, 90, 94—95, 98, 604, 18, P). Falk Ursula, (3376, 78, 81, 98, 427,

28, ,34, 37, 40, 43, 45). Terres Călin (3375, 78, 86, 422, 24, 28, 33, 34, 38, 48, 49, 58).

Ş.m. 4. Cl. VIII. Andronescu N. G. (E: 1222, 25, 31, 33, 40—42, 48, 52, 55). Boleică Maria (E: 1219, 22, 25, 27, 29, 31—33, 35,, 36). Dumitru I. Lucian (E: 1225, 31, 40, 42, 53, 61—63, 69, 70). Ioan Viorica (E: 1219, 22, 25, 27, 29, 31—33, 35, 36). Pascu Maria (E: 1239—43, 47, 48, 50, 51, 53). Ungureanu Sorel (E: 1239—42, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 53, 55, 57, 60, 61, 63, 6,4, 69, 70, 72). Voiculescu Mihaela (E: 1199, 201, 02, 07—09, 19, 22, 25, 31—33).

Şc. de 7 ani Lipăneşti. Cl. VI. Ene P. Elena (3372, (E: 1202, 05—22, 25—33, 35, 36).

PUCIOASA. *Şcoala medie.* Cl. VIII. Alecu N. Lucia (E: 1240, 42, 44, 47, 48, 60—63, 65). Bădoiu C. Ioana (E: 1239, 40, 44, 47, 48, 50, 51, 60—63, 65—67, 69). Banu Gheorghe (3374, 408, (E: 1219, 20, 25, 31, 32, 36, 42, 43, 47—51, 53, 60, 61, 63, 69—72). Braşoveanu Gabriela (E: 1221, 22, 25, 31, 33, 39, 40, 42, 60, 61, 63). Colţ Natalia (E: 1225, 39, 42, 47, 53, 55, 57, 60, 61, 63). Cişmaru O., Lucian (E: 1225, 41—44, 47, 48, 60). Caloianu Pompiliu (E: 1219, 25, 30, 31, 39, 42, 43, 50, 55, 58, 61, 63). Diaconescu Ion (E: 1218, 25, 31, 35, 39, 42, 44, 53, 57, 60, 61, 63). Dincă Saurmiliu (E: 1218, 25, 31, 35, 39, 42, 44, 53, 57, 60, 61, 63). *Diaconescu C. Radu* (3416,, 17, (E: 1203, 08, 12, 13, 15, 19—21, 23, 25, 30—33, 35, 39—42, 45, 47—50, 53, 55, 59—61, 63—65, 72, 74, 86). Grigoriu Anca (E: 1221, 22, 25, 39, 40, 42, 53, 60, 61, 63). Iancu Victoria (E: 1225, 39, 42, 47—49, 60—63). Lungu Gh. (E: 1219, 20, 31, 41—43, 47, 48, 60, 61, 69). Longin Şerban (E: 1218, 21, 24 25, 28, 30—32, 35—37, 39, 42, 43, 51, 53, 57, 58, 61, 63). Măgureanu Mircea (E: 1219, 20, 25, 31, 42, 44, 47, 48, 60, 61). Marin I. Victor (E: 1221, 25, 31, 32, 35, 39, 40, 42, 44, 47, 47, 53, 55 57, 60—63, 65—67). Mircea Constantin (E: 1219, 25, 31, 42, 47, 51, 60, 61, 65). Marinescu Victor (E: 1239—42, 44, 45, 47, 48, 50 ,51, 53, 55, 60—63, 65—67). Mareş Gh. (E: 1219, 25, 30, 31, 39, 42, 49, 50, 53, 55, 59, 61, 63). Nichita G. Maria (E: 1225, 35, 39, 42, 47, 53, 55, 57, 60, 61, 63). Oncescu T. Elena (E: 1221, 25, 31, 39, 42, 47—49, 53, 60—62). Panţuru I. Mircea (E: 1225, 30, 32, 35, 42—44, 47, 48, 60—63, 69). Popa Neculae (E: 1218—20, 25, 28, 31, 32, 35, 36, 39, 40, 42—44, 47, 48, 50, 51, 55, 57, 60—63, 65—67, 69). Popescu Gh. (3408 E: 219, 25, 30, 31, 39, 42 ,43, 49, 50, 53, 55, 61, 63). Racioiu Vasile (3408, E: 1219—21, 25, 40, 35, 36, 41—44, 47—49, 51, 60—63, 69, 71). Radu A. Gheorghe (3408, 51, E: 1229, 39—48, 50—55, 57, 59—67, 69). Samoilă I. Petre (E: 1219, 25, 31, 41—43, 47, 60, 61, 63). Savu Mihai (E: 1221, 25, 32, 35, 36, 39, 42—44, 51, 53, 55). Sencovici Mihaela (E: 60, 61). Ştefănescu Ion (3408, E: 1219, 25, 1219—21, 23, 25—27, 30, 31, 33, 39, 40, 51, 30, 31, 39, 42, 43,, 49, 50, 53, 55, 61, 63). Tîrcă I. Ion (E: 1225, 28, 30, 32, 33, 42, 43, 47, 50, 61—63). Vătăşescu S. Sima (E: 1220, 25, 30, 41—44, 47, 48, 57, 60, 61)., Cl. IX. Năstăsescu M. Constantin (3374, 75, 400, 03, 16, 17, 22—25,, 28, 31—36, 38, 40, 48, 51, 56, 58). Popescu A. Tudor (3374, 75, 86, 400, 03, 16, 17, 22, 26—28, 31, 33, 34, 36, 48, 51, 58). Spătaru Ion (3375, 78, 86, 403, 22, 27, 31, 33, 40, 51, 58). Stanciu Stelian (3375, 78, 86, 400, 03, 22, 27, 30, 40, 49, 51, 58). Cl. XI. *Oproiu Vasile* (3386, 89, 96—408, 10—25, 27—51, 53, 54, 56—61).

Şc. de 7 ani Vulcana. Cl. V. Ploscaru Gh. (E: 1231, 32, 35, 37, 39, 40, 54, 60, 61, 65).

RĂDĂUŢI (Suceava). Cl. X. Wernstein Marcel (3376, 400, 27—29, 31, 33, 34, 36—38, 56). Cl. XI. Mang Norbert (3322, 25, 29, 32, 36, 38, 39, 41, 42, 46, 54, 56, 60, 63, 69).

REŞIŢA (Timişoara). Cl. VII. Foişanu Mariana (E: 1219—21, 24—27, 31, 32, 36, 39—44, 52, 54, 56, 59, 61, 70). Foral Iosif (E: 1219—21, 24—27, 31, 32, 36, 39—44, 49, 51, 52, 54, 56, 59). Tundrea Doina (E: 1219—21, 24, 27, 31,, 32, 36, 39, 41, 43, 51, 61).

RIMNICU SĂRAT. *Ş.m. 1.* Cl. X. Mihăilescu George (3378, 422, 23, 28, 34, 36—40, 48). Mirică Ştefan (3342, 43, 54, 56, 59, 60, 62, 64, 72, 73, 75, 76, 78). Popescu C. Cornel (3326, 81, 91, 98, 416, 21, 27, 28, 34, 36, 40, 58). Tipală Anton (3368, 75, 78, 81, 84, 86, 91, 98, 405, 16, 27, 28, 30, 34, 38, 58). Cl. XI. Apostol Constantin (3427, 28, 33, 34, 36—39, 48, 56, 58). Stănescu Mihail (3381, 95, 400, 15, 21, 22, 27, 28, 34, 38, 48, 51, 56). *Ş.m. 2. „Ştefan Cel Mare".* Cl. XI. Manolache Maria (3375, 78, 400, 02, 16, 21, 34—36, 38, 40). Stamatiu Ionică (3400, 15, 21—23 25, 27, 28, 34, 38, 48).

RIMNICU VILCEA. *Ş.m. 1.* Cl. VIII. *Doicescu Cecilia* (E: 1219, 21—26, 29—32, 34, 35, 38, 40, 42—44, 47—51, 53, 55, 57, 60—64, 68—71, P). Cl. X. Apostoloiu A. Victor (3343, 47, 49, 57, 58, 64, 67, 76—80, 83—85, 88, 89, 91, 94, 95, 97, 98, 400, 03, 05, 06, 09, 12, 13, 21—26). *Burghelea Dan* (3316, 22, 43—49, 53, 57, 64, 74—94, 96—449, 56, 58—62, P). *Marinescu Dan* (3357, 60, 69, 83, 88, 90, 95, 98. 400, 13, 20—51, 54—62, P). Parlapan Florin (3312, 14, 31, 40, 56, 60, 65, 67, 68, 70, 98, 407, 08, 16, 36, 40, 45, 51). Cl. XI. Constantinescu I. Ion (3374—76, 78, 85, 86, 89, 93, 98,—402, 08, 19, 21—25, 28, 31, 33, 34, 38, 40, 45, 48, 49, 51, 58, 61, P). *Iliescu D. Cristian* (3260, 63, 65, 70,, 73, 74, 76, 78, 80—82, 85, 86, 88, 89, 91,, 94—302, 04—08, 11—15, 20, 21, 25—28, 32, 36—41, P, N). Obogeanu I. Ilie (3327, 41, 44, 46, 48, 54, 57—59, 68, 69, 72, 81, 86, 93, 96, 98, 400, 01, 08, 16, 19, 21—23, 25, 28, 33—36, 38, 45, 61, 95). Verzeanu D. Dumitru (3342—44, 4,6—48, 54, 57, 60, 63, 64, 69, 72, 75, 76, 78, 81, 83,,

86, 88, 89, 98, 400, 01, 03, 13, 21—25, P). *Voinescu N. Emilia* (3342, 44, 46, 48, 54, 56—61, 68, 69, 72, 73, 81, 86, 93, 96, 98, 400, 08, 16, 19, 21—25, 27, 28, 32—35, 38, 45, 51).

ROMAN. Cl. XI. Ilioiu Constantin (3374—76, 78, 79, 81, 89—92, 94, 96, 97, 400—03, 12).

SATU MARE. *Ş.m. 2 „M. Eminescu"*. Cl. VII. Mihălţeanu Mircea (E: 1209—12, 16, 21, 25—27, 35, 60, 62—66, 69—72). Cl. VIII. Wiesler Heinrich (3378, E: 1240, 42, 50, 55, 60, 61, 63, 68, 70). Cl. X. Helinda Maria (3374—76, 78, 79, 81, 84, 86, 89, 91, 94, 95, 98, 400, 03, 08, 14, 16, 17, 19, 21). Sava Micu (3342, 43, 54, 60, 61, 63, 67, 68, 73—75, 78, 81, 91—94, 403, 15, 16, 18—20, 22, 24, 25). Cl. XI. Wiesler Herwart (3381—85, 91, 93, 94, 99, 400, 04, 10—13, 15—22, 24, 25, 34, 61).

SIBIU. *Ş.m. 1. „Gheorghe Lazăr"*. Cl. VIII. Petrea Oprea (E: 1211, 19, 22, 24, 25, 28, 30, 31, 37,, 39, 42, 61). Craioveanu Mircea (3374—76, 78, 80, 81, 84, 86, 87, 96, 98, 400, 03, 05, 10, 12, 15, 17, 21—25). Cl. XI. Ri-In-Son (3346, 54, 61, 64, 65, 70, 7,5, 77, 78, 80, 81, 84—86, 96, 98, 99, 401—03, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 34—36, 38, P). Ş.m. 5. Cl. X. Dordea Nicolae (3378, 98, 400, 08, 1,9, 21, 27, 28, 34). *Ş.m. teh. topografie*. Grigore Gheorghe (3322, 32, 42, 43—46, 48, 74, 78, 21, 29, 33, 38, 51).

(va urma)

REDACTAREA SOLUŢIILOR ŞI NOTELOR

— *Fiecare problemă* trebuie rezolvată separat, însoţind-o cu toate calculele necesare, iar *figurile* să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluţiile mai multor probleme pe aceeaşi foaie ; fiecare soluţie trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunţul complet şi numele propunătorului.

— *Se primesc soluţii* numai la problemele şi exerciţiile din ultimele trei numere apărute. La problemele propuse pentru învăţămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc cel puţin 10 rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenţi. Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluţii şi la exerciţiile şi problemele propuse pentru şcoala de 7 ani.

— Soluţiile ce se vor anunţa la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la *premierea colaboratorilor* pe anul 1959. După apariţia numărului 11 al G.M.F.-B, corespondenţii evidenţiati în cursul anului 1959 sînt rugaţi să-şi întocmească de îndată cîte o *fişă* cuprinzînd numele, adresa lor şi tabelul cu toate problemele rezolvate, aşezate în ordinea lor numerică, probleme care au fost anunţate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—11 (apoi, se va arăta totalul), în vederea clasificării şi premierii pe anul 1959. Fişa să fie trimisă redacţiei G.M.F.-B.

— *Problemele care se propun* de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoţite de soluţii, să fie personale, iar nu luate din cărţi sau reviste. Elevii sînt sfătuiţi să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciţii şi probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărţi sau reviste, este rugat să ne arate precis volumul şi pagina unde s-a mai publicat enunţul sau soluţia problemei respective. La redactarea unei soluţii trebuie alese notaţii potrivite, subliniate părţile principale, iar calculele numerice să fie efectuate cu mare *îngrijire*. Figurile trebuie făcute corect, clar, cu linii pline şi punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluţia problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară *chestiuni interesante*. Soluţiile mai dificile se obţin uneori prin încercări succesive şi studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit şi a înţeles deplin multe din soluţiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate şi este îndemnat să încerce să schiţeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru ca redactarea lor să fie cît mai clară şi concisă. Figurile să fie făcute separat.

— Tovarăşii colaboratori elevi sînt rugaţi să ne trimită date asupra activităţii lor *extraşcolare* la matematică şi la fizică, asupra activităţii *cercurilor* de matematică sau de fizică la care iau parte şi asupra modului de desfăşurare a *„olimpiadei* de matematică şi fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de *experienţă*.

— Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate şi propuse, separat de problemele şi notele de matematică. Pe plic se va menţiona „pentru redacţia de fizică", respectiv „pentru *redacţia de matematică*".

OSZ. MŰSZAKI KÖNYVTÁR

ŞCOLI MEDII INSCRISE LA INTRECEREA INTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerile între şcolile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică şi fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor şcoli medii din ţară:

1) Şcoala medie nr. 4 „A. Vlaicu" Bucureşti cu 30 clase medii.
2) Complexul şcolar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Şcoala medie nr. 1 din Bucureşti cu 16 clase medii.
4) Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 13 clase medii.
5) Şcoala medie nr. 3 din Tîrgovişte cu 9 clase medii.
6) Şcoala medie nr. 2 din Constanţa cu 11 clase medii.
7) Şcoala medie din Afumaţi (Reg. Bucureşti) cu 2 clase medii.
8) Şcoala medie din Moreni (Reg. Ploeşti) cu 4 clase.
9) Şcoala medie nr. 1 din Giurgiu cu 12 clase medii.
10) Şcoala medie din Feteşti (Reg. Constanţa) cu 7 clase medii.
11) Şcoala medie din Huedin (Reg. Cluj) cu 7 clase medii.
12) Şcoala medie nr. 1 din Reşiţa cu 8 clase medii.
13) Şcoala medie din Adjud (Reg. Bacău) cu 3 clase medii.
14) Şcoala medie nr. 1 din Călăraşi cu 12 clase medii.
15) Şcoala medie nr. 1 din Rîmnicu-Vîlcea cu 14 clase medii.
16) Şcoala medie nr. 3 din Tg. Jiu cu 7 clase medii.
17) Şcoala medie nr. 1 din Roman cu 7 clase medii.
18) Şcoala medie nr. 1 din Satu Mare cu 16 clase medii.
19) Şcoala medie nr. 1 din Pucioasa, Reg. Ploeşti cu 6 clase medii.
20) Şcoala medie nr. 1 din Botoşani cu 10 clase medii.
21) Şcoala medie nr. 2 din Botoşani cu 11 clase medii.
22) Liceul militar din Breaza (Ploeşti) cu 24 clase medii.
23) Şcoala medie din Cîmpina (Ploeşti) cu 10 clase medii.
24) Şcoala medie nr. 1 din Caransebeş (Timişoara) cu 10 clase medii.
25) Şcoala medie nr. 2 din Brăila cu 12 clase medii.
26) Şcoala medie nr. 1 din Arad cu 10 clase medii.
27) Şcoala medie nr. 1 din Lugoj cu 12 clase medii.
28) Şcoala medie nr. 1 din Oradea cu 14 clase medii.
29) Şcoala medie nr. 1 din Timişoara cu 16 clase medii.
30) Şcoala medie nr. 1 din Ploeşti cu 16 clase medii.

Aceste şcoli vor participa la premieri pe anul 1959. Pentru aceasta trebuie să trimită redacţiei G.M.F.-B, *fişa cu punctajul total obţinut*, imediat după apariţia numărului 11 din noiembrie 1959, reamintind *din nou numărul de clase medii* ale şcolii care au funcţionat în *anul şcolar 1958—59*.

— *Autorii* sînt rugaţi ca la întocmirea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele: articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri şi pe o singură parte a foii. figurile să fie desenate îngrijit şi pe o foaie separată.

— Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie *adresa* şi data trimiterii lucrării.

— Materiile care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

ANUNŢ — La Librăria *„Cartea prin poştă"* din Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslеţe din Gazeta Matematică şi Fizică seriile A şi B, apărute în 1956, 1957 şi 1958. Se pot comanda printr-o carte poştală numere separate.

ABONAMENTE — Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. primeşte abonamente începînd cu nr. 1/1959 la oricare din publicaţiile sale în următoarele condiţii:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci la preţul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. şi Bulletin-Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L.; 36 lei pentru G.M.F.-A şi 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004, Bucureşti. Reclamaţiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societăţii, în str. Academiei nr. 14, Bucureşti 1.

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi şi profesori.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. SARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. V. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente din teoria congruențelor de drepte.
20. GH. ȚIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută și completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STĂNESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. AL. SANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. C. DRIMBA	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice.
35. GH. A. CHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.
36. O. SACTER	Olimpiade matematice.

c. 1121. Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — septembrie 1959

9

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 9 — septembrie 1959

SUMARUL

pag.

1. Folosirea inducţiei matematice la demonstrarea unor inegalităţi de prof. E. Şerban, O. Stalin 513
2. Microscopul ultrasonor de prof. I. Gavrilă, Sibiu . 522
3. Două teoreme de maxim şi minim de Maria Vidraşcu 526
4. In legătură cu sumele puterilor asemenea ale primelor numere naturale de V. Vasu, Sibiu . . . 527
5. Prima olimpiadă internaţională de matematică de T. Roman 531
6. Asupra problemei 1092 de prof. E. Bukowski, Sighişoara 534
7. Generalizarea problemei 3577 de prof. W. Maurer, Sighişoara 537
8. Experienţa lui C. Miculescu de G. Bukowski, Sighişoara 538
9. Transmisia mişcărilor prin curele, lanţuri şi roţi de angrenare de eleva Apostol Maria, O. Stalin . . . 539
10. Din viaţa cercului de radioamatori YO6KBA . . . 541
11. Probleme rezolvate (3040; 3244; 3312; 3354; 3420; 3449; 3457; 3490; 542
12. Probleme propuse (3798 — 3840) 550
13. Chestiuni de examen (3841 — 3854) 557
14. Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de şapte ani (E: 1381 — E: 1396) 560
15. Rubrica rezolvitorilor de probleme 563

ANUL X 9 SEPTEMBRIE

Cea mai mare parte din materialul numărului de faţă al Gazetei Matematice şi Fizice — seria B este semnat de membrii S.S.M.F. — Regiunea Stalin.

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 9 septembrie 1959

FOLOSIREA INDUCŢIEI MATEMATICE LA DEMONSTRAREA UNOR INEGALITĂŢI

E. ŞERBAN, Oraşul Stalin

a. In aproape toate ramurile matematicilor şi în special, în analiză şi teoria numerelor, se întîlnesc diferite inegalităţi, unele avînd un rol foarte important.

b. Studiul inegalităţilor se face numai la corpurile numerice ordonate — corpul numerelor raţionale, corpul numerelor reale — în care sînt definite noţiunile de „mai mare", „mai mic" sau „egal". Acest studiu nu se face în corpul numerelor complexe.

c. Inegalitatea $\varphi\ (x_1, x_2, \ldots, x_n)\ V\ \psi\ (x_1, x_2, \ldots, x_n)$*) este identic satisfăcută dacă ea este adevărată pentru sisteme arbitrare de valori date variabilelor x_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$.

d. Metode generale de demonstrare a inegalităţilor nu se pot stabili. Sînt cazuri cînd pe lîngă metode foarte simple sînt necesare metode ingenioase şi subtile. Una dintre metodele de demonstrare a unor inegalităţi este metoda inducţiei complete sau inducţiei matematice.

e. Inducţia completă este o metodă de raţionament prin care se poate arăta că o proprietate $\mathfrak{P}$ este adevărată pentru orice număr natural n, dacă:

(α) Proprietatea $\mathfrak{P}$, care depinde de numărul natural n, este satisfăcută pentru $n = 1$, şi

(β) Presupunînd $\mathfrak{P}$ satisfăcută pentru un număr natural arbitrar $n = k$, ea este verificată pentru $n = k + 1$.

Demonstraţie. — Fie — prin absurd k_0 cel mai mic dintre numerele naturale pentru care proprietatea $\mathfrak{P}$ nu are loc, deşi condiţiile (α) şi (β) sînt îndeplinite.

Condiţia (α) fiind îndeplinită, rezultă $k_0 > 1$ şi deci proprietatea $\mathfrak{P}$ se verifică pentru $n = k_0 - 1$, (întrucît $n = k_0$ este cel mai mic număr natural pentru care $\mathfrak{P}$ nu are loc).

Deci, pentru numărul natural $n = k_0 - 1$ proprietatea este adevărată, pe cînd pentru numărul următor k_0 ea nu este adevărată, ceea ce contrazice condiţia (β).

Cu alte cuvinte, aplicînd condiţia (β) rezultă că proprietatea $\mathfrak{P}$ ar fi verificată şi pentru $n = k$, ceea ce este absurd.

---

*) Simbolul V poate însemna oricare din semnele de inegalitate:

Observații. — 1° Aplicarea metodei inducției matematice la demonstrarea unei inegalități sau egalități presupune întotdeauna demonstrațiile celor două condiții independente (α) și (β):

(α) Dacă inegalitatea $\varphi(n)\ V\ \psi(n)$, care depinde de n, este adevărată pentru $n = 1$ sau pentru primele valori ale lui n:

$$\varphi(1)\ V\ \psi(1)$$

(β) admitem că este adevărată pentru n:

$$\varphi(n)\ V\ \psi(n)$$

și demonstrăm că este verificată pentru $n + 1$:

$$\varphi(n+1)\ V\ \psi(n+1).$$

2° Dacă ambele condiții (α) și (β) sînt demonstrate pe baza acestui principiu (al inducției matematice) proprietatea este adevărată pentru orice număr natural n.

3° Condiția (α) crează baza necesară efectuării inducției matematice, iar condiția (β) dă posibilitate de a se trece de la cazul particular n, la cazul următor $n + 1$.

4° Principiul inducției matematice se poate considera ca o consecință directă a postulatului 5 al lui Peano, din teoria mulțimii numerelor naturale.

Aplicații. — 1. Pentru care numere naturale este adevărată inegalitatea:

$$2^n \geqslant 2n + 1.$$

Soluție. — (α) Pentru $n = 1$ inegalitatea nu e adevărată, $2 < 2 + 1$.
Pentru $n = 2$, inegalitatea nu e adevărate, $2^2 < 4 + 1$.
Pentru $n = 3$ inegalitatea este adevărată, $2^3 > 2 \cdot 3 + 1$.
Deci, $n = 3$ este cel mai mic număr pentru care inegalitatea este adevărată.
(β) Presupunem inegalitatea adevărată pentru $n = k$:

$$2^k > 2k + 1, \tag{1}$$

Să arătăm că este adevărată și pentru $n = k + 1$:

$$2^{k+1} > 2(k+1) + 1. \tag{2}$$

Dar, pentru orice număr natural $k > 1$, avem și:

$$2^k > 2 \tag{3}$$

Adunînd (1) cu (3), membru cu membru, vom găsi:

$$2^k + 2^k > 2k + 1 + 2 \quad \text{sau:} \quad 2 \cdot 2^k > 2(k+1) + 1,$$

de unde rezultă (2). Astfel, inegalitatea este adevărată pentru toate numerele naturale $n \geqslant 3$.

Analog, utilizînd (1) se demonstrează că inegalitatea $2^n > n^2$ este adevărată pentru $n \geqslant 4$.

2. Să se arate că:

$$(1+\lambda)^n > 1+n\lambda \tag{1}$$

unde $\lambda > -1$ și n număr natural mai mare ca 1.

Soluție. — (α) Pentru $n = 2$ inegalitatea (1) este adevărată:

$$(1+\lambda)^2 > 1+2\lambda, \text{ deoarece } \lambda^2 > 0.$$

(β) Presupunem (1) adevărată pentru $n = k$:

$$(1+\lambda)^k > 1+k\lambda.$$

Să arătăm că inegalitatea este adevărată și pentru $n = k+1$:

$$(1+\lambda)^{k+1} > 1+(k+1)\lambda \tag{2}$$

Amplificăm (1) cu $1+\lambda > 0$ și neglijăm din membrul al doilea $k\lambda^2 > 0$, se obține (2).

3. Să se demonstreze că pentru orice număr natural $n > 1$,

$$4^n (n!)^2 < (n+1)\cdot(2n)!. \tag{1}$$

Soluție. — (α) Pentru $n = 2$ inegalitatea (1) este adevărată $64 < 72$

(β) Presupunem inegalitatea adevărată până la $n = k$:

$$4^k (k!)^2 < (k+1)(2k)! \tag{2}$$

și să arătăm că este adevărată și pentru $n = k+1$.

Dar, pentru $k > 0$ avem inegalitatea evidentă:

$$4(k+1)^3 < (k+2)(2k+1)(2k+2),$$

cu care înmulțind (2) obținem:

$$4^{k+1}[(k+1)!]^2 < (k+2)[(2k+2)!].$$

4. Să se arate că oricare ar fi n întreg pozitiv:

$$\frac{1\cdot3\cdot5\cdot\ldots\cdot(2n-1)}{2\cdot4\cdot6\cdot\ldots\cdot2k} < \frac{1}{\sqrt{2n+1}} \tag{1}$$

Soluție. — (α) Pentru $n = 1$ inegalitatea este adevărată, $\frac{1}{2} < \frac{1}{\sqrt{3}}$

(β) Presupunem inegalitatea (1) adevărată pentru $n = k$,

$$\frac{1\cdot3\cdot5\cdot\ldots\cdot(2k-1)}{2\cdot4\cdot6\cdot\ldots\cdot2k} < \frac{1}{\sqrt{2k+1}} \tag{2}$$

și să arătăm că este adevărată și pentru $n = k+1$.

După înmulțirea inegalității (2) cu $\frac{2k+1}{2k+2}$, avem:

$$\frac{1\cdot3\cdot5\cdot\ldots\cdot(2k-1)(2k+1)}{2\cdot4\cdot6\cdot\ldots\cdot2k(2k+2)} < \frac{1}{\sqrt{2k+1}}\cdot\frac{2k+1}{2k+2}$$

și observînd că $\frac{2k+1}{2k+2} < \frac{2k+2}{2k+3}$, sau $4(k+1)^2 - 1 < 4(k+1)^2$, inegalitatea (1) este demonstrată.

Analog, se poate demonstra pentru n întreg pozitiv:

$$\frac{3 \cdot 7 \cdot 11 \cdot \ldots \cdot (4n-1)}{4 \cdot 9 \cdot 13 \cdot \ldots \cdot (4n+1)} < \sqrt{\frac{3}{4n+3}}.$$

II. 5. Să se demonstreze că:

$$(1+a_1)(1+a_2)\ldots\ldots(1+a_n) > 1+a_1+a_2+\ldots+a_n \qquad (1)$$

unde a_i sînt numere pozitive, $n > 2$.

Soluție. — (α) Pentru $n = 2$, avem inegalitatea adevărată:

$$(1+a_1)(1+a_2) > 1+a_1+a_2,$$

deoarece $(1+a_1)(1+a_2) = 1+a_1+a_2+a_1a_2$, iar $a_1a_2 > 0$.

(β) Presupunem inegalitatea (1) adevărată pînă la $n = k$;

$$(1+a_1)(1+a_2)\ldots\ldots(1+a_k) > 1+a_1+a_2+\ldots+a_k \qquad (2)$$

Să arătăm că este adevărată și pentru $n = k+1$.

Se înmulțește inegalitatea (2) cu $(1+a_{k+1})$ și se obține:

$$(1+a_1)(1+a_2)\ldots\ldots(1+a_k)(1+a_{k+1}) > (1+a_{k+1})(1+a_1+a_2+\ldots+a_k),$$

sau:

$$(1+a_1)(1+a_2)\ldots(1+a_k)(1+a_{k+1}) > 1+a_1+a_2+\ldots a_k+a_{k+1}(1+a_1+a_2+\ldots+a_k)$$

și cu atît mai mult vom avea:

$$(1+a_1)(1+a_2)\ldots(1+a_k)(1+a_{k+1}) > 1+a_1+a_2+\ldots+a_k+a_{k+1}$$

Consecințe. 1° Pentru $a_i = 1$ și $n = 2$ avem inegalitățile:

$$2^n > n+1 \qquad \text{și} \qquad 2^n > n,$$

care sînt adevărate și pentru $n = 0$ și $n = 1$.

2° Pentru $a_i = a > 0$, $(i = 1, 2, \ldots, n)$ se obține:

$$(1+a)^n > 1+na, \qquad \text{(v. aplic. 2)} \qquad (3)$$

iar pentru $a = n$ și $n > 2$, din (3) se obține:

$$(1+n)^n > 1+n^2 \qquad (4)$$

3° Analog, se demonstrează și inegalitățile:

$$(1-a_1)(1-a_2)\ldots(1-a_n) > 1-(a_1+a_2+\ldots+a_n) \text{ unde } 0 < a_i < 1 \qquad (5)$$

$$(1-a)^n > 1-na, \text{ pentru } (0 < a < 1) \text{ și făcînd în (5), } a_i = a \qquad (6)$$

$$(1+a)^n > 1+na, \text{ pentru } (-1 < a < 0) \text{ și punînd în (6), în loc de } a \text{ pe } -a. \qquad (7)$$

III. 6. Media aritmetică a unor numere pozitive sau nule nu este mai mică decît media lor geometrică:

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \ldots \cdot a_n} \leqslant \frac{a_1 + a_2 + \ldots a_n}{n} \tag{1}$$

Demonstrație. (α) Pentru $n = 2$ avem inegalitatea adevărată

$$\sqrt{a_1 a_2} \leqslant \frac{a_1 + a_2}{2},$$

deoarece pentru a_1, a_2 pozitive se poate scrie $(\sqrt{a_1} - \sqrt{a_2})^2 \geqslant 0$.

Înainte de a trece la cazul general, stabilim cîteva inegalități auxiliare:

Fie b_1, b_2 două numere nenegative; putem scrie:

$$b_1^{n-1} < b_2^{n-1} \text{ pentru } b_1 < b_2 \text{ și } b_1^{n-1} > b_2^{n-1} \text{ pentru } b_1 > b_2.$$

Deasemenea se poate scrie:

$$(b_1^{n-1} - b_2^{n-1})(b_1 - b_2) \geqslant 0 \quad \text{sau} \quad b_1^n + b_2^n \geqslant b_1 b_2^{n-1} + b_2 b_1^{n-1} \tag{2}$$

Considerînd n numere nenegative b_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ se poate scrie și aduna inegalitățile de forma (2):

$$(b_1^n + b_2^n) + (b_1^n + b_3^n) + \ldots + (b_1^n + b_n^n) + \ldots + (b_{n-1}^n + b_n^n) \geqslant$$
$$(b_1 b_2^{n-1} + b_2 b_1^{n-1}) + (b_1 b_3^{n-1} + b_3 b_1^{n-1}) + \ldots + (b_1 b_n^{n-1} + b_n b_1^{n-1}) + \ldots$$
$$\ldots + (b_{n-1} b_n^{n-1} + b_n b_{n-1}^{n-1})$$

și după reducerea termenilor asemenea se găsește:

$$(n-1)(b_1^n + b_2^n + \ldots + b_n^n) \geqslant b_1 (b_2^{n-1} + b_3^{n=1} + \ldots + b_n^{n-1}) +$$
$$+ b_2 (b_1^{n-1} + b_3^{n-1} + \ldots + b_n^{n-1}) + \ldots + b_n (b_1^{n-1} + b_2^{n-1} + \ldots + b_{n-1}^n) \tag{3}$$

(β) Presupunem că pînă la $n = k - 1$ numere pozitive oarecare, media lor aritmetică nu este mai mică decît media lor geometrică, deci:

$$b_2^{n-1} + b_3^{n-1} + \ldots + b_n^{n-1} \geqslant (n-1)\, b_2 b_3 \ldots b_n$$
$$b_1^{n-1} + b_3^{n-1} + \ldots + b_n^{n-1} \geqslant (n-1)\, b_1 b_3 \ldots b_n$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$
$$b_1^{n-1} + b_2^{n-1} + \ldots + b_{n-1}^{n-1} \geqslant (n-1)\, b_1 b_2 \ldots b_{n-1}$$

și ținînd seama de (3) avem:

$$(n-1)(b_1^n + b_2^n + \ldots + b_n^n) > n(n-1)\, b_1 b_2 \ldots b_n \tag{4}$$

în care punînd $b_i^n = a_i$, $(i = 1, 2, \ldots, n)$ găsim inegalitatea (1).

Astfel, presupunînd că inegalitatea (1) este adevărată pentru $n-1$ numere naturale, am dovedit că este adevărată pentru n numere naturale ($n \geqslant 2$).

Consecinţe. 1° Dacă în (1) schimbăm numerele a_i cu inversele lor $\frac{1}{a_i}$ obţinem :

$$\sqrt[n]{\frac{1}{a_1} \cdot \frac{1}{a_2} \cdot \ldots \cdot \frac{1}{a_n}} \leqslant \frac{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}}{n}$$

sau :

$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}} \leqslant \sqrt[n]{a_1 a_2 \ldots a_n}, \tag{5}$$

deci media armonică a numerelor $a_1, a_2, \ldots, a_n$ nu este mai mare ca medie lor geometrică.

2° Comparînd (1) cu (5) rezultă :

$$\frac{n}{\frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n}} \leqslant \sqrt[n]{a_1 a_2 \ldots a_n} \leqslant \frac{a_1 + a_2 + \ldots + a_n}{n} \tag{6}$$

In toate cazurile egalitatea se obţine pentru $a_1 = a_2 = \ldots = a_n$.

3° Pentru demonstraţiile de la aplicaţiile care urmează (7 — 10) se va utiliza inegalitatea (1).

7. Să se demonstreze că :

$$n^n > 1.\ 3.\ 5. \ldots . (2n-1) \tag{1}$$

n fiind un număr natural diferit de 1.

Soluţie. — (α). Pentru $n = 1$ inegalitatea nu este adevărată. Pentru $n = 2$, inegalitatea este adevărată, $2^2 > 1.\ 3.$

(β) Presupunem că este adevărată pentru $n = k$,

$$k^k > 1.\ 3.\ 5. \ldots . (2k-1).$$

Să arătăm că este adevărată şi pentru $n = k+1$

$$(k+1)^{k+1} > 1.\ 3.\ 5. \ldots . (2k+1). \tag{2}$$

Considerăm numerele $1, 3, 5, \ldots, (2k+1)$; în virtutea relaţiei (1) din problema (6) avem :

$$\frac{1+3+5+\ldots+(2k+1)}{k+1} > \sqrt[k+1]{1.\ 3.\ 5. \ldots . (2k+1)}$$

şi deoarece $1+3+5+\ldots+(2k+1) = (k+1)^2$ este progresie aritmetică,

$$k+1 > \sqrt[k+1]{1.\ 3.\ 5. \ldots . (2k+1)},$$

iar după ridicarea la puterea $k+1$ se obţine (2).

8. Să se demonstreze:

$$(n!)^3 < n^n \left(\frac{n+1}{2}\right)^{2n}, \qquad n > 1.$$

Soluție. — (α) Pentru $n = 2$ inegalitate este adevărată, $8 < \frac{81}{4}$.

(β) Fie inegalitatea adevărată pentru $n = k$, oarecare,

$$(k!)^3 < k^k \left(\frac{k+1}{2}\right)^{2k}, \text{ pentru } k > 1.$$

Să arătăm că este adevărată și pentru $n = k + 1$,

$$[(k+1)!]^3 < (k+1)^{k+1} \left(\frac{k+2}{2}\right)^{2(k+1)}$$

Se consideră numerele 1^3, 2^3, ..., k^3, $(k+1)^3$ și se folosește inegalitatea (1) problema (6), deci:

$$\frac{1^3 + 2^3 + \ldots + k^3 + (k+1)^3}{k+1} > \sqrt[k+1]{[(k+1)!]^3}$$

9. In același mod se demonstrează:

$$2^n > 1 + n\sqrt{2^{n-1}}$$

n număr natural diferit de 1.

Se pleacă de la inegalitatea:

$$\frac{2^{n-1} + 2^{n-2} + \ldots + 2 + 1}{n} > \sqrt[n]{2^{1+2\ldots+(n-1)}}$$

10. Să se demonstreze dubla inegalitate:

$$n^n \leqslant (n!)^2 < n^n \left(\frac{n+1}{3}\right)^{n-1} \tag{1}$$

n fiind un număr întreg pozitiv.

Soluție. — (α) Pentru $n = 1$ și $n = 2$ inegalitățile (1) nu sînt adevărate. Pentru $n = 3$ însă, inegalitățile sînt adevărate.

(β) Presupunem că sînt adevărate pentru $n = k$

$$k^k \leqslant (k!)^2 < k^k \left(\frac{k+1}{3}\right)^{k-1}$$

și să demonstrăm că sînt adevărate și pentru $n = k + 1$,

$$(k+1)^{k+1} \leqslant [(k+1)!]^2 < (k+1)^{k+1} \left(\frac{k+2}{3}\right)^k \tag{2}$$

Fie cantităţile $1\cdot 2;\ 2\cdot 3;\ \ldots,\ k\cdot(k+1)$, în virtutea relaţiei (6) de la aplicaţia 6; putem scrie :

$$\frac{k}{\sum_{k=1}^{k+1}\frac{1}{k\,(k+1)}} \leqslant \sqrt[k]{k!\,(k+1)!} \leqslant \frac{\sum_{k=1}^{k+1} k\,(k+1)}{k}$$

sau :

$$k+1 \leqslant \sqrt[k]{k!\,(k+1)!} < \frac{(k+1)\,(k+2)}{3} \qquad (3)$$

iar, după ridicarea la puterea k şi împulţirea cu $k+1$ se obţine (2) (v. R. M. F. an IV, p. 57 şi GMF-B, an X, p. 32).

IV. 11. Prin definiţie o funcţie $f(x)$ este convexă într-un anumit interval, dacă pentru perechi de valori x_1, x_2 ale argumentului x din acel interval, avem inegalitatea :

$$f\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right) \leqslant \frac{f(x)+f(x_2)}{2} \qquad (\gamma)$$

Funcţia $f(x) = x^n$ fiind convexă pentru $0 < x$, să se demonstreze inegalitatea

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right)^n < \frac{x_1^n+x_2^n}{2} \qquad (1)$$

unde $x_1 \neq x_2$ şi $0 < x_1\ ;\ 0 < x_2$.

(α) Pentru $n = 2$ şi $x_1 \neq x_2$, deoarece $(x_1 - x_2)^2 > 0$ sau $x_1^2 + x_2^2 > 2x_1x_2$, inegalitatea este adevărată :

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right)^2 = \frac{x_1^2+x_2^2+2x_1x_2}{4} < \frac{x_1^2+x_2^2+(x_1^2+x_2^2)}{4} = \frac{x_1^2+x_2^2}{2}$$

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right)^2 < \frac{x_1^2+x_2^2}{2} \quad ; \quad f\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right) < \frac{f(x_1)+f(x_2)}{2}$$

(β) Presupunem inegalitatea (1) adevărată pentru $n = k$ şi să arătăm că este adevărată şi pentru $n = k+1$.

Inmulţim (2) cu $\frac{x_1+x_2}{2}$ şi obţinem :

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right)^{n+1} < \frac{(x_1^n+x_2^n)\,(x_1+x_2)}{4} = \frac{x_1^{n+1}+x_2^{n+1}+x_2x_1^n+x_1x_2^n}{4} <$$

$$< \frac{x_1^{n+1}+x_2^{n+1}}{2}$$

deoarece : $x_2x_1^n + x_1x_2^n < x_1^{n+1} + x_1^{n+1}$ (v. aplic. 6)

Deci, inegalitatea (1) este adevărată pentru orice $n \geqslant 2$.

12. Dacă funcția $f(x)$ este *convexă* într-un anumit interval în care argumentul x ia n valori diferite $x_i > 0$, avem:

$$f\left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}\right) \leqslant \frac{f(x_1) + f(x_2) + \ldots + f(k_n)}{n} \qquad (2)$$

Demonstrația acestei propoziții se face prin inducție și pe baza condiției (γ) de la punctul precedent, mai întîi pentru numere de forma 2^k.

(α) După (γ) inegalitatea (2) este adevărată pentru $k = 1$.

(β) Presupunem inegalitatea (2) adevărată pentru k oarecare.

Să demonstrăm că este adevărată și pentru $k + 1$. Avem conform ipotezei (β):

$$f\left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{2k} + \ldots + x_{2^{k+1}}}{2^{k+1}}\right) =$$

$$= f\left(\frac{\dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{2^k}}{2} + \dfrac{x_{2^k+1} + \ldots + x_{2^{k+1}}}{2}}{2}\right) <$$

$$< \frac{f\left(\dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{2^k}}{2}\right) + f\left(\dfrac{x_{2^k+1} + \ldots + x_{2^{k+1}}}{2}\right)}{2} <$$

$$< \frac{f(x_1) + f(x_2) + \ldots + f(x_{2^k}) + \ldots + f(x_{2^{k+1}})}{2^{k+1}}$$

Așadar, inegalitatea (2) este adevărată, în baza principiului inducției matematice, pentru toate numerele de forma 2^k.

Să presupunem că inegalitatea (2) este adevărată pentru un n oarecare și să arătăm că este adevărată și pentru $n - 1$ (metoda inducției aplicată în sens invers). Punem în (2). $x_n = \dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{n-1}}{n-1}$ și vom obține:

$$f\left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{n-1} + \dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{n-1}}{n-1}}{n}\right) <$$

$$< \frac{f(x_1) + f(x_2) + \ldots + f(x_{n-1}) + f\left(\dfrac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{n-1}}{n-1}\right)}{n}$$

de unde se deduce ușor:

$$f\left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_{n-1}}{n-1}\right) < \frac{f(x_1) + f(x_2) + \ldots + f(x_{n-1})}{n-1}$$

Consecințe. 1° Considerînd funcția convexă $f(x) = x^n$ și $x_i > 0$, în baza inegalității (2) avem :

$$\left(\frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}\right)^n \leqslant \frac{x_1^n + x_2^n + \ldots + x_n^n}{n}$$

2° Pentru o funcție concavă, inegalitatea (2) trebuie înlocuită cu inegalitatea de sens contrar. Astfel, pentru funcția : $f(x) = \sin x$ concavă în $(0, \pi)$ și pentru $x_1, x_2 \ldots, x_n$, arbitrari în același interval, avem inegalitatea :

$$\frac{\sin x_1 + \sin x_2 + \ldots + \sin x_n}{n} \leqslant \sin \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}$$

Bibliografie

1. I. S. Sominski — Metoda inducției matematice, Ed. Tehnică 1955. Bibl. S. S. M. F.
2. S. I. Novoselov — Curs special de algebră elementară, Ed. Tehnică 1955.
3. N. Ciorănescu și M. Roșculeț — Culegere de probleme de algebră și analiză. Ed. Tehnică, 1959.
4. Gazeta Matematică și Fizică seria B.

MICROSCOPUL ULTRASONOR

Prof. ILIE GAVRILĂ, Sibiu

În urma inventării microscopului optic și perfecționării lui continue, omul a început să pătrundă și să studieze mai amănunțit din ce în ce mai multe fenomene — unele neînțelese pînă atunci — descoperind o lume nouă, aceea a infinitului mic, pe care n-o putea cunoaște numai cu ajutorul simțurilor.

De la opticianul Jean Faber (1624), care a folosit prima dată în lume cuvîntul „microscop", de la Leeuwenhoeck, descoperitorul globulelor de sînge, oamenii de știință s-au preocupat continuu, secole de-a rîndul, de perfecționarea acestui instrument valoros. Microscopul optic a atins cel mai înalt grad de perfecționare în secolul nostru. Cu ajutorul lui, se realizează mărirea imaginilor obiectelor de cca. 2000 de ori. Aceasta de fapt este limita de mărire a microscopului optic. Oricîte încercări și cercetări s-au efectuat pentru a mări puterea microscopului optic, puterea lui de separație a rămas de 0,00025 mm.

Dezvoltarea vertiginoasă și continuă a științei și tehnicii, în special în domeniul fizicii atomice, a ridicat o serie de probleme noi, dificile, dar foarte importante, pentru rezolvarea cărora infinitul mic trebuia cercetat mai amănunțit. Se punea deci problema construirii unui microscop care să funcționeze pe alte principii, și să realizeze măriri mult superioare.

Îmbogățirea cunoștințelor teoretice și practice cu noi rezultate ale cercetărilor în domeniul electronicei, au dus la posibilitatea construirii (1932), după un principiu radical diferit, a unui nou microscop — mi-

croscopul electronic — care să corespundă cerințelor tehnicii noi. Microscopul electronic realizează măriri ale imaginii obiectului de peste 100 000 de ori, ceea ce a constituit un însemnat pas înainte în domeniul studierii moleculelor și atomilor și în cercetarea unor procese fizice și chimice în industrie.

Patru ani mai tîrziu (1936), în urma unor observații și studii importante cu privire la natura și proprietățile ultrasunetelor, savantul sovietic S. I. Sokolov a inventat un nou microscop, de o mare importanță

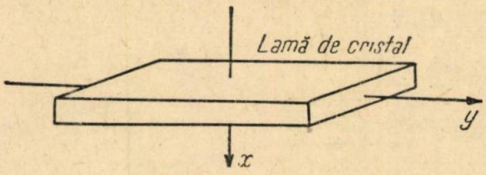


Fig. 1.

atît pentru știință, cît și pentru producție, după un alt principiu decît a celorlalte două : microscopul ultrasonor.

Se cunoaște principiul de funcționare al microscopului optic: radiațiile luminoase produse de soare sau de altă sursă luminoasă luminează obiectul. De la obiect pornesc radiații mai slabe sau mai puternice care sînt strînse de lentila obiectiv, realizînd astfel o imagine reală. Această imagine este mărită apoi de lentila ocular. La microscopul electronic, fasciculele luminoase sînt înlocuite cu fascicule de electroni produse de filamentul incandescent al catodului. Căzînd pe obiect, din acesta vor porni fascicule de eletroni corespunzător transparenței sale. Aceste fascicule vor fi dirijate și deviate cu ajutorul unor „lentile electrice" sau „magnetice", care măresc imaginea și o proiectează pe ecranul tubului catodic.

Ultrasunetele sînt oscilații elastice cu frecvențe mai mari de 20 000 Hz. Ele nu pot fi percepute de oameni, urechea omenească, fiind sensibilă numai la frecvențe de la 16 HZ pînă la 20 000 Hz. Producerea ultrasunetelor se realizează în bune condiții cu ajutorul unei lame piezoelectrice (cristal de cuarț sau sare Seignette), bazîndu-se pe efectul piezoelectric invers. [1])

---

1) Efectul piezoelectric este fenomenul de apariție a unor sarcini electrice pe fețele unei lame de cuarț, cînd se exercită presiuni asupra ei.

Dacă tăiem dintr-un cristal de cuarț o lamă în așa fel ca cele două fețe mari paralele să fie perpendiculare pe axa piezoelectrică, atunci, pe aceeași lamă apar sarcini electrice ori de cîte ori se exercită comprimări sau dilatări în direcția axei amintite (x). (Fig. 1).

Acesta este efectul piezoelectric direct. Producerea ultrasunetelor se bazează pe efectul piezoelectric invers: o lamă de cristal acoperită cu electrozi metalici se va contracta și dilata cînd aplicăm pe fețele ei o tensiune alternativă, producînd astfel ultrasunetul. Efectul piezoelectric, precum și proprietățile ultrasunetelor sînt descrise într-o formă frumoasă și clară în art. tov. Vogel, publicat în Gazeta Matematică-Fizică seria B nr. 11/1955.

Principiul de funcționare al microscopului ultrasonor se bazează pe proiectarea unor radiații ultrasonore pe obiectul de cercetat. Obiectul va emite la rîndul lui radiații ultrasonore a căror energie diferă de la un punct la altul. Aceste radiații sînt dirijate pe ecranul unui tub catodic, unde — pe baza efectului piezoelectric — apare imaginea latentă a obiectului. Imaginea luminoasă a obiectului este pusă în evidență cu ajutorul unui

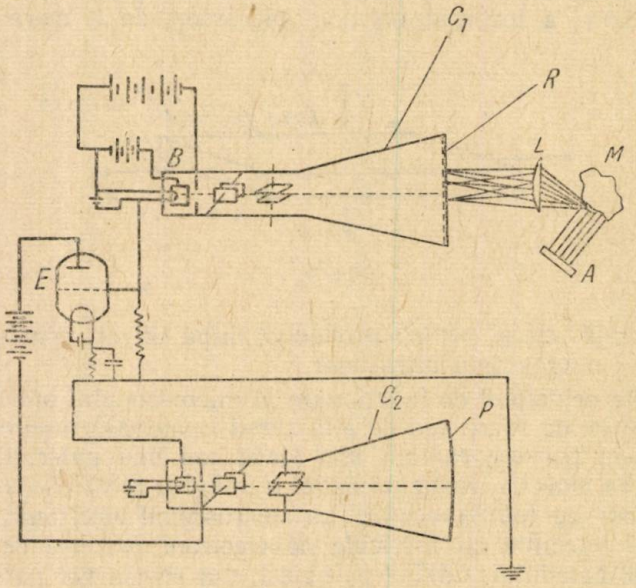


Fig. 2.

alt tub catodic, care transformă variația curentului electronilor secundari, în variație de lumină.

Microscopul ultrasonor se compune dintr-o lamă piezoelectrică de cristal de cuarț *A*, care generează ultrasunete ce sînt dirijate pe obiectul de cercetat *M*. O lentilă acustică convergentă *L*, strînge ultrasunetele reflectate de obiect și le dirijează pe un receptor *R* (un mozaic, format din mai multe plăcuțe piezoelectrice din cristal de cuarț), așezat în focarul lentilei. Radiațiile ultrasonore reflectate de obiect căzînd pe receptor dau naștere pe suprafața sa unor sarcini electrice (pe baza efectului piezoelectric), a căror mărime corespunde în fiecare punct al receptorului, intensității ultrasunetului respectiv. Pe receptorul *R* se obține astfel „imaginea" latentă a obiectului, „imagine" care trebuie făcută vizibilă.

Realizarea „imaginii" vizibile se face cu ajutorul tuburilor catodice C_1 și C_2. În primul tub (C_1) se dirijează un fascicul îngust de electroni din partea opusă ultrasunetelor în așa fel, încît să mătură (parcurgă) întreaga suprafață a receptorului, care reprezintă chiar fundul tubului catodic. (Fasciculul de electroni parcurge toată suprafața receptorului de 20—30 de ori pe secundă). În figura 3 se vede mișcarea fasciculului de electroni în microscopul ultrasonor.

Fasciculul de electroni smulge de pe receptor un număr de electroni numiți electroni secundari, care sînt atrași de electrodul *B*. Numărul electronilor secundari depinde de mărimea sarcinii existente în fiecare punct al receptorului, peste care trece fasciculul de electroni.

Mărimile deosebite ale sarcinilor electrice în diferitele puncte ale receptorului fac să varieze curentul creat de electronii secundari, care este apoi amplificat cu ajutorul unui tub electronic și legat la grila de comandă a tubului catodic (C_2). Tubul catodic C_2 are un fascicul de electroni care mătură la fel suprafața ecranului *P*, construit astfel ca să transforme toate aceste variații de curent în variații de lumină. Dacă cele două tuburi catodice (C_1 și C_2), sînt sincronizate, adică baleiajul pe linii și cadre este același, curentul electronilor secundari va face să varieze intensitatea fasciculului de electroni ai tubului (C_2), dînd naștere pe ecranul *P*, unor variații luminoase corespunzătoare sarcinilor electrice de pe receptorul *R*, adică se obține imaginea vizibilă a obiectului de cercetat. Dacă obiectul se mișcă, se va mișca și imaginea lui pe ecran.

Puterea măritoare a microscopului ultrasonor depinde de mărimea lungimii de undă a ultrasunetului. S-a constatat experimental că, dacă micșorăm lungimea de undă a radiației ultrasonore, puterea de separație a microscopului ultrasonor va crește.

Dar lungimea de undă este dată de relația: $\lambda = VT$ unde λ este lungimea undă, V este viteza de propagare a ultrasunetului și T perioada.

Dacă înlocuim pe $T = \frac{1}{\nu}$, unde ν este frecvența radiației, atunci lungimea de undă va fi:

$$\lambda = \frac{V}{\nu}.$$

Dacă luăm ca exemplu propagarea ultrasunetelor în apă unde $V = 1500$ m/s și dacă presupunem că frecvența lor este $\nu = 3000$ MHz, atunci relația de mai sus devine:

$$\lambda = \frac{1{,}5 \cdot 10^5}{3 \cdot 10^9} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}.$$

Lungimile de undă ale radiațiilor luminoase sînt cuprinse între 4.10^{-5} cm și $7{,}6.10^{-5}$ cm. Lungimea de undă a ultrasunetului propagat în apă la o frecvență de 3000 MHz, se apropie de domeniul ultraviolet. Cu aceste ultrasunete folosite în microscop, putem depăși puterea de separație a microscopului optic. Dacă mărim frecvența — și acest lucru se poate realiza ușor azi — puterea de separație va crește și mai mult. Microscopul ultrasonor realizează măriri de zeci de mii de ori.

Folosind undele capilare, descoperite în ultimii ani, se vor putea obține măriri ale imaginii obiectului de zeci și chiar sute de mii de ori [1]).

În prezent, în laboratoarele științifice din U.R.S.S. se fac încercări

---

[1]) Sokolov a descoperit că în interiorul cuarțului, în afară de undele care se propagă cu o viteză de 5000 m/s., există și alte unde a căror viteză e de patru ori mai mică, respectiv 1250 m/s; aceste unde au fost numite capilare.

cu diferite tipuri de microscoape ultrasonore pentru a se găsi modelele cele mai potrivite, economice și ușor de mînuit, spre a se construi în serie și a se înzestra, cu ele diferite întreprinderi. Unele din aceste aparate se folosesc de acum cu succes în laboratoare și fabrici.

Microscopul ultrasonor, al cărui aspect exterior este arătat în figura 4, este de o importanță deosebită pentru tehnică. Cu ajutorul lui se pot efectua cercetări și în medii opace pentru lumină, dat fiind faptul că majoritatea corpurilor sînt transparente pentru ultrasunete. Aceasta este

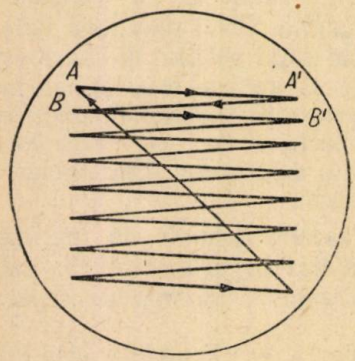


Fig. 3.

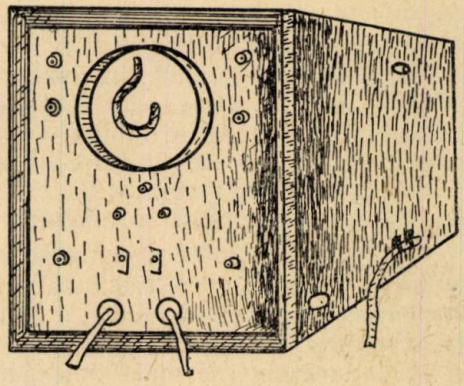


Fig. 4.

necesar în special la cercetarea și studierea unor fenomene fizice și chimice care au loc în medii opace pentru radațiile luminoase, la cercetarea interiorului metalelor, la „observarea" defectelor din metale (fisuri, neomogenitate), putînd determina defecte pînă la dimensiuni de 10^{-6} mm.

Descoperirea microscopului ultrasonor constituie o importantă contribuție la dezvoltarea cercetărilor științifice și la dezvoltarea tehnicii.

Perfecționarea necontenită a microscopului ultrasonor va duce la realizări însemnate în domeniul cercetărilor științifice de laborator și din industrie.

DOUĂ TEOREME DE MAXIM ŞI MINIM DEMONSTRATE CU AJUTORUL RĂDĂCINILOR UNEI ECUAŢII DE GRADUL AL II-LEA

de **MARIA VIDRAŞCU**, Oraşul Stalin

In nota de faţă se va demo nstra, bazîndu-ne pe relaţiile şi proprietăţile rădăcinilor unei ecuaţii de gradul al doilea, două teoreme de maxim şi minim.

Teorema I. — *Produsul a doi factori pozitivi a căror sumă este constantă, este maxim cînd factorii sînt egali.*

Notăm: $x_1 + x_2 = p$; $x_1 x_2 = q$.

Ştim că: $x_1 + x_2 = p = \text{ct}$ şi avem: $x_1 > 0$ şi $x_2 > 0$.

Ecuația de gradul al doilea care are ca rădăcini pe x_1 și x_2 este

$$x^2 - px + q = 0.$$

Ținînd seama că $x_1 > 0$ și $x_2 > 0$ și că $\Delta = p^2 - 4q \geqslant 0$, sau $q \leqslant \frac{p^2}{4}$.

Această ultimă inegalitate arată că valoarea maximă a produsului q va fi pentru $q = \frac{p^2}{4}$, și deci:

$$x_1 x_2 = q = \frac{p^2}{4}.$$

Ori dacă: $q = \frac{p^2}{4}$, atunci $\Delta = 0$ și deci:

$$x_1 = x_2 = \frac{p}{2},$$

Teorema II. — *Suma a doi termeni pozitivi al căror produs este constant, are valoare minimă cînd termenii sînt egali.*

Fie x_1 și x_2, cei doi termeni pozitivi al căror produs este constant. Avem: $x_1 > 0$ și $x_2 > 0$ și $x_1 x_2 = q = \text{ct}$.

Notăm: $x_1 x_2 = q = \text{ct}$; $x_1 + x_2 = p$.

Se poate forma o ecuație de gradul al doilea: $x^2 - px + p = 0$, ale cărei rădăcini sînt x_1 și x_2.

Deoarece avem: $x_1 > 0$ și $x_2 > 0$, rezultă că:

$$\Delta = p^2 - 4q \geqslant 0, \quad \text{sau:} \quad p^2 \geqslant 4q.$$

Neegalitatea $p^2 \geqslant 4q$ arată că valoarea minimă a sumei se obține cînd avem: $p^2 = 4q$; $p = 2\sqrt{q}$ și deci:

$$x_1 + x_2 = p = 2\sqrt{q}.$$

Ori dacă: $p^2 = 4q$, atunci $\Delta = 0$ și deci:

$$x_1 = x_2 = \frac{p}{2} = \sqrt{q}.$$

IN LEGĂTURĂ CU SUMELE PUTERILOR ASEMENEA ALE PRIMELOR n NUMERE NATURALE

de Profesor **V. VASU**, Sibiu

Elevii cunosc metoda pentru calculul sumelor:

$$S_1 = 1 + 2 + 3 + \ldots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$S_2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$S_3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

$$S_4 = 1^4 + 2^4 + 3^4 + \ldots + n^4 = \frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)}{30}$$

. . . . . .

$S_k = 1^k + 2^k + 3^k + \ldots n^k$ (k număr întreg, pozitiv)

Mai general, fie $P(x)$ un polinom de gradul k:

$P(x) = a_0 x^k + a_1 x^{k-1} + a_2 x^{k-2} + \ldots a_{k-1} x + a_k$

Dînd lui x valorile 1, 2, 3, . . . n, obţinem:

$P(1) = a_0 1^k + a_1 \cdot 1^{k-1} + a_2 \cdot 1^{k-2} + \ldots a_{k-2} \cdot 1 + a_k$

$P(2) = a_0 2^k + a_1 2^{k-1} + a_2 \cdot 2^{k-2} + \ldots + a_{k-1} \cdot 2 + a_k$

$P(3) = a_0 \cdot 3^k + a_1 \cdot 3^{k-1} + a_2 \cdot 3^{k-2} + \ldots a_{k-1} \cdot 3 + a_k$

. . . . . .

Făcînd suma acestor egalităţi, rezultă că:

$P(1)+P(2)+P(3)+\ldots+P(n) = a_0 S_k + a_1 S_{k-1} + a_2 S_{k-2} + \ldots + a_{k-1} S_1 + n a_k$

şi deci această sumă poate fi calculată.

Să arătăm acum cîteva aplicaţii legate de calculul acestor sume.

Aplicaţia I-a; Să se calculeze aria trapezului mixtiliniu cuprins între parabola $y = P(x) = x^2 + 2x + 2$, axele de coordonate şi dreapta $x = a$.

Notăm, aşa cum arată figura, cu $OABC$, trapezul mixtiliniu a cărui arie se cere.

Împărţim segmentul OA în n părţi egale*), prin punctele de diviziune $M_1, M_2, M_3, M_4 \ldots M_{n-1}$. Paralelele duse la Oy, prin aceste puncte, taie parabola respectiv în $N_1, N_2, N_3, N_4 \ldots N_{n-1}$. Paralelele duse la Ox prin $N_1, N_2, N_3, N_4 \ldots B$ taie respectiv pe $OC, M_1N_1, M_2N_2, M_3N_3, \ldots M_{n-1}N_{n-1}$ în $P_o, P_1, P_2, P_3, \ldots, P_{n-1}$. Notăm cu S aria cerută.

Avem, evident:

$S <$ aria $OM_1N_1P_0$ + aria $M_1M_2O_2P_1$ + aria $M_2M_3P_2 + \ldots +$ aria $M_{n-1}ABP_{n-1}$

Abscisele punctelor $M_1, M_2, M_3 \ldots M_{n-1}$, A sînt respectiv $\frac{a}{n}; \frac{2a}{n}, \frac{3a}{n}; \ldots \frac{(n-1)a}{n}, \frac{na}{n}$. Înălţimile acestor dreptunghiuri vor fi date de ordonatele acestor puncte, deci vor fi deduse din $y = x^2 + 2x + 2$, adică:

$$M_1N_1 = \left(\frac{a}{n}\right)^2 + 2\left(\frac{a}{n}\right) + 2$$

$$M_2N_2 = 2^2\left(\frac{a}{n}\right)^2 + 2 \cdot 2\,\frac{a}{n} + 2$$

$$M_3N_3 = 3^2\left(\frac{a}{n}\right)^2 + 2 \cdot 3\,\frac{a}{n} + 2$$

. . . . . .

$$AB = n^2\left(\frac{a}{n}\right)^2 + a \cdot n\,\frac{a}{n} + 2.$$

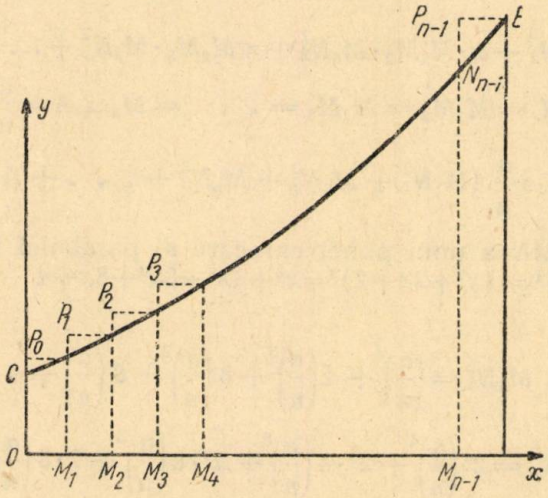
*) Vezi G.M.F.-A nr. 9, 1956, pag. 464.

Inlocuind aceste rezultate în inegalitatea scrisă, obținem ;

$$S < \frac{a}{n}(M_1N_1 + M_2N_2 + M_3N_3 + \ldots + AB) =$$

$$= \frac{a}{n}\left[\frac{a^2}{n^2}(1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots + n^2) + 2\frac{a}{n}(1 + 2 + 3 + \ldots + n) + 2n\right].$$

Ținînd seama de valorile acestor sume și făcînd calculele, rezultă:



$$S < \frac{a}{6}\left(2a^2 + 6a + 12 + \frac{3a^2 + 6a}{n} + \frac{a^2}{n^2}\right).$$

Făcînd pe n să crească indefinit, găsim că:

$$S \leqslant \frac{a}{6}(2a^2 + 6a + 12) = \frac{a^3 + 3a^2 + 6a}{3}$$

Dacă acum, pe aceeași figură, am duce paralelele la Ox prin punctele C_1, $N_1, N_2, \ldots N_{n-1}$, pînă întîlnesc dreptele M_1N_1, M_2N_2, M_3N_3, ..., AB respectiv în punctele A_1, A_2, $A_3 \ldots A_n$, vom putea scrie :

$S >$ aria OM_1A_1C + aria $M_1M_2Q_2N_1$ + aria $M_2M_3Q_3N_2$ + ... + aria $M_{n-1}AQ_nN_{n-1}$.

Evaluînd aceste arii și procedînd ca mai sus, găsim că:

$$S \geqslant \frac{a^3 + 3a^2 + 6a}{3} \qquad (2)$$

Din compararea inegalităților (1) și (2) deducem că :

$$S = \frac{a^3 + 3a^2 + 6a}{3}$$

și aria a fost calculată.

Procedeul poate fi aplicat oricărei arii de forma considerată, cu condiţia ca $y = P(x)$ să fie un polinom.

Aplicaţia a II-a: Să se calculeze volumul rezultat prin rotirea aceluiaşi trapez mixtiliniu $OABC$, din aplicaţia precedentă, în jurul axei Ox.

Folosind aceeaşi figură şi notînd cu V volumul căutat, acesta va fi mai mic decît suma volumelor cilindrilor născuţi prin rotirea dreptunghiurilor $OM_1N_1P_0$, $M_1M_2N_2P_1$, $M_2M_3N_3P_2$, . . . $M_{n-1}ABP_{n-1}$.

Deci:

$$V<\pi\cdot OM_1\cdot M_1N_1^2+\pi\cdot M_1M_2\cdot M_2N_2^2+\pi\, M_2M_3\cdot M_3N_3^2+\ldots+\pi\, M_{h-1}A\cdot AB^2$$

Dar $OM_1=M_1M_2=M_2M_3=\ldots=M_{n-1}A=\frac{a}{n}$; deci

$$V<\pi\frac{a}{n}\,(M_1N_1^2+M_2N_2^2+M_3N_3^2+\ldots+AB^2).$$

Ordonata MN a unui punct oarecare al parabolei fiind x^2+2x+2, vom avea: $MN^2=(x^2+2x+2)^2=x^4+4x^3+8x^2+8x+4$

Deci:

$$M_1N_1^2=\left(\frac{a}{n}\right)^4+4\left(\frac{a}{n}\right)^3+8\left(\frac{a}{n}\right)^2+8\left(\frac{a}{n}\right)+4$$

$$M_2N_2^2=2^4\left(\frac{a}{n}\right)^4+2^3\cdot4\left(\frac{a}{n}\right)^3+2^2\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)^2+2\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)+4$$

$$M_3N_3^2=3^4\left(\frac{a}{n}\right)^4+3^3\cdot4\left(\frac{a}{n}\right)^3+3^2\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)^2+3\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)+4$$

. . . . . .

$$AB^2=n^4\left(\frac{a}{n}\right)^4+n^3\cdot4\left(\frac{a}{n}\right)^3+n^2\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)^2+n\cdot8\left(\frac{a}{n}\right)+4$$

Înlocuind, rezultă că:

$$V<\pi\frac{a}{n}\left[\left(\frac{a}{n}\right)^4S_4+4\left(\frac{a}{n}\right)^3S_3+8\left(\frac{a}{n}\right)^2S_2+8\left(\frac{a}{n}\right)S_1+4n\right]=$$

$$=\pi\frac{a}{n}\left[\frac{a^4}{n^4}\cdot\frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)}{30}+4\,\frac{a^3}{n^3}\,\frac{n^2(n+1)^2}{4}+\right.$$

$$\left.+8\,\frac{a^2}{n^2}\cdot\frac{n(n+)(2n+1)}{6}+8\frac{a}{n}\cdot\frac{n(n+1)}{2}+4n\right]=$$

$$=\pi a\left[\frac{a^4\left(1+\frac{1}{n}\right)\left(2+\frac{1}{n}\right)\left(3+\frac{3}{n}-\frac{1}{n^2}\right)}{30}+\right.$$

$$\left.+a^3\left(1+\frac{1}{n}\right)^2+\frac{4}{3}a^2\left(1+\frac{1}{n}\right)\left(2+\frac{1}{n}\right)+4a\left(1+\frac{1}{n}\right)+4\right]$$

Făcînd n să crească indefinit, găsim:

$$V \leqslant \pi\left(\frac{a^5}{5}+a^4+\frac{8a^3}{3}+4a^2+4a\right) \qquad (1)$$

Procedînd ca şi la aplicaţia I-a, putem arăta că:

$$V \geqslant \pi\left(\frac{a^5}{5}+a^4+\frac{8a^3}{3}+4a^2+4a\right) \qquad (2)$$

Deci:

$$V = \pi\left(\frac{a^5}{5}+a^4+\frac{8a^3}{3}+4a^2+4a\right)$$

Procedeul poate fi aplicat pentru calculul oricărui volum de forma considerată, cu condiţia ca $y = P(x)$ să fie un polinom.

Aplicaţia III-a: Se ştie că viteza mişcării uniform variate este dată de legea $v = at + v_0$, a fiind acceleraţia, iar v_0 viteza iniţială, la momentul $t = o$.

Să se afle legea spaţiilor, adică să se afle spaţiul parcurs de mobil de la momentul $t = o$ la momentul t.

Împărţind intervalul de timp de la momentul $t = o$ la momentul t în intervalele egale, procedînd apoi ca în aplicaţiile precedente, se obţine că:

$$s = \frac{a}{2}t^2 + v_0 t$$

Procedeul poate fi aplicat pentru deducerea legii spaţiilor oricărei mişcări a cărei legi a vitezelor se exprimă în funcţie de timp printr-un polinom întreg în t.

În concluzie, cele 3 aplicaţii arătate pun în evidenţă cît de utilă este cunoaşterea sumelor $S_1, S_2, S_3, S_4 \ldots$ menţionate la începutul articolului, pentru rezolvarea unor probleme de mare importanţă practică, probleme care se rezolvă şi fără folosirea calculului integral.

PRIMA OLIMPIADĂ INTERNAŢIONALĂ DE MATEMATICĂ

La sfîrşitul lunii iulie a.c. a avut loc în ţara noastră prima olimpiadă internaţională de matematică (*O.I.M.*), pentru elevi de şcoală medie.

Organizarea unei asemenea acţiuni a fost posibilă datorită: sprijinului acordat de statul nostrul democrat popular înfloririi ştiinţei şi culturii, dezvoltării impetuoase a şcolii în *R.P.R.*, relaţiilor frăţeşti dintre ţările socialiste. Societatea de ştiinţe matematice şi fizice din *R.P.R.* — iniţiatoarea şi prima organizatoare a unei asemenea olimpiade — a ştiut să stimuleze interesul tineretului pentru matematică, a îndrumat entuziasmul a numeroşi profesori, a căpătat sprijinul unor organe de partid şi de stat, al unor întreprinderi şi instituţii, astfel încît *O.I.M.* să se desfăşoare în cît mai bune condiţiuni.

Participanți la această *O.I.M.* au fost profesori și elevi din ultimele clase ale școlilor medii din : R. P. Bulgaria, R. Cehoslovacă, R. D. Germană, R. P. Polonă, R. P. Romînă, R. P. Ungară, U.R.S.S.

Delegația fiecărei țări a fost formată din cîte un profesor și 8 elevi ; delegația sovietică a cuprins un profesor și 4 elevi.

Echipele respective au fost formate în majoritatea țărilor participante din elevi evidențiați la olimpiadele interne sau la examenele de maturitate.

Pentru selecționarea echipei romîne S.S.M.F. a organizat în București un cantonament în care a chemat 23 elevi evidențiați la etapele regionale și finală ale olimpiadei de matematică din 1959. Rezultatele obținute de cei 17 elevi care au luat parte efectiv la pregătirile din cantonament timp de o săptămînă, au permis selecționarea în bune condițiuni a echipei romîne.

Lucrările olimpiadei propriu zise au avut loc la Orașul Stalin în zilele de 23—25 iulie.

Comisia internațională a *O.I.M.* (formată din profesorii delegați ai țărilor participante) a avut o muncă complexă de desfășurat, în vederea selecționării problemelor date la cele două lucrări scrise (în nr. 8 al acestei reviste s-au publicat enunțurile lor). Din cele peste 70 probleme propuse de țările participante au trebuit alese doar 6. După o activitate intensă (care a durat peste 14 ore) au fost alese : două probleme din propunerile cehoslovace (de *aritmetică* și *geometrie în spațiu*), una din propunerile poloneze (de *geometrie plană*), două din propunerile romîne (de *algebră* și *geometrie plană*), una din propunerile ungare (de *trigonometrie*).

Subiectele alese s-au încadrat în programa de matematică ce se studiază în școlile medii ale tuturor țărilor participante și depășesc nivelul cerințelor obișnuite ale manualelor și culegerilor de probleme. Candidații au putut astfel să arate în ce măsură stăpînesc părțile clasice ale materiei (teoreme, metode de calcul), dar și cum se orientează în fața unor chestiuni noi ; mulți au dovedit ingeniozitate, au dat mai multe soluții aceleiași probleme ; unii au dat rezolvări complete și riguroase, au făcut observații și generalizări. Au putut fi astfel selecționați candidații cei mai bine pregătiți, cu multe perspective de dezvoltare ulterioară.

Rezultatele O.I.M. propriu zise. Corectarea lucrărilor s-a făcut de comisia internațională în București, în zilele de 27 și 28 iulie. În unanimitate s-a căzut de acord asupra listei evidențiaților, care a fost publicată în numărul precedent al acestei reviste.

Trebuie subliniat cu tărie faptul că lucrările comisiei internaționale s-au desfășurat tot timpul, într-un spirit de perfectă înțelegere, prietenie și obiectivitate.

Regulamentul *O.I.M.* nu a prevăzut și o clasificare pe țări. Dacă se totalizează totuși, punctajul obținut de elevii evidențiați, se ajunge la următoarea clasificare neoficială : 1. *R.P.R.*, 2. *R.P.U.*, 3. *R.C.*, 4. *U.R.S.S.*, 5. *R.P.B.*, 6. *R.P.P.*, 7. *R.D.G.*

Precum se știe, 6 din 8 elevi romîni au obținut premii și mențiuni. Aceasta se datorește bunei lor pregătiri obținute prin activitatea din școală și prin cea extrașcolară (toți sînt colaboratori foarte activi ai *G.M.F.-B.*, au fost evidențiați ani de-a rîndul la olimpiadele de matematică, au participat la cercurile de specialitate). Totodată rezultă că selecționarea lor s-a făcut în mod judicios.

Echipa sovietică a fost formată doar din 4 elevi din Moscova, recrutați în ultimele zile, din motivul că examenul de admitere în învățământul superior începe la 1 august în Uniunea Sovietică. Acest fapt explică situația în clasamentul de mai sus.

Rezultatele mai slabe ale elevilor bulgari și germani se explică prin aceea că în aceste țări nu s-au organizat olimpiade în ultimii ani, că nu există reviste de specialitate pentru elevi. Profesorii delegați au arătat că vor susține să se organizeze olimpiade și în țările lor, pentru a contribui la mai buna pregătire de specialitate a elevilor și la o prezentare în mai bune condițiuni la viitoarele *O.I.M.*

Programul conex O.I.M. Între profesorii străini participanți la lucrările olimpiadei și un grup de profesori romîni (de la Universitatea „C. I. Parhon", din conducerea *S.S.M.F.*, de la redacțiile G.M.F., de la Institutul de științe pedagogice și Editura didactică și pedagogică, de la școli din Orașul Stalin) au avut loc discuții cu privire la învățămîntul matematicii — în diminețile zilelelor de 24 și 25 iulie (pentru amănunte v. G.M.F. seria A nr 9/1959).

Participanții la *O.I.M.* au avut posibilitatea să vadă unele din regiunile pitorești ale țării noastre (pe traseul Orașul Stalin — Sf. Gheorghe — Tușnad ; la Poiana Stalin și pe Postăvaru ; pe traseul Orașul Stalin — Predeal — Sinaia — Cîmpina — București ; pe traseul București — Băneasa — Snagov), să viziteze cîteva orașe (Orașul Stalin, Cîmpina, Ploești, București), să cunoască unități industriale importante (uzinele „Steagul Roșu" la Orașul Stalin, rafinăria nr. 1 Ploești, uzinele „23 August" și combinatul poligrafic „Casa Scînteii" București), să li se prezinte unități culturale și istorice însemnate (muzeul Peleș, muzeul Doftana, muzeul satului, Palatul pionierilor).

Într-un cuvînt, programul de vizite a dus la popularizarea unor realizări ale regimului de democrație populară și a unor frumuseți ale patriei noastre.

Încheerea olimpiadei a avut loc în sala festivă a școlii medii „Nicolae Bălcescu" din București, în prezența participanților, a reprezentanților unor ambasade, ai Ministerului Învățămîntului și Culturii, ai secțiilor de școli ale C.C. al P.M.R. și C.C. al U.T.M., ai conducerii S.S.M.F. Au luat parte profesori și elevi din București.

Tov. acad. *Gr. C. Moisil*, președintele S.S.M.F., a salutat pe cei prezenți în numelele conducerii Societății, a arătat că matematicienii țărilor socialiste țin o strînsă legătură prin academii și congrese, că actuala olimpiadă lărgește aceste legături la nivelul elevilor, creind premize pentru legături mai puternice între viitorii matematicieni. În concluzie a urat succese tot mai mari actualilor și viitorilor matematicieni în lupta lor pentru dezvoltarea științei, pentru construirea socialismului în țările noastre.

Tov. prof. *A. M. Vladimirski* — șeful delegației sovietice — a vorbit în numele tuturor delegațiilor străine, mulțumind P.M.R., M.I.C. și U.T.M. pentru sprijinul acordat cu scopul ca olimpiada internațională să aibă loc. A arătat totodată, rolul *O.I.M.* pentru stimularea interesului tineretului pentru știință, pentru cunoașterea reciprocă a unor elevi din țările socialiste, pentru schimbul de experiență realizat în problemele actuale ale învățămîntului de specialitate. În concluzie, a mulțumit S.S.M.F. pentru inte-

resanta inițiativă avută și pentru activitatea depusă în vederea asigurării unor cît mai bune condiții pentru desfășurarea olimpiadei.

Elevul *Nicolescu Basarab* — în numele elevilor romîni — a indicat că s-au format prietenii în timpul petrecut împreună, prietenii care se vor consolida pe calea formării noii generații de oameni de știință, dar și pe cea a creării unei tradiții a acțiunilor comune, internaționale.

După împărțirea premiilor, s-au înmînat celorlalți elevi ca și profesorilor străini, obiecte de artă populară, ca amintire a timpului petrecut în țara noastră.

Și în acest fel s-a urmărit să se arate că *O.I.M.* permite fiecăruia să învețe, să-și lărgească cunoștințele, prieteniile, să se formeze ca luptător pentru pace și socialism, singurul regim care asigură înflorirea culturii, dezvoltarea tineretului în toate direcțiile.

În încheere, *Divis Bohuslav* — primul premiat, R. Cehoslovacă — a mulțumit pentru întreaga acțiune, în numele elevilor evidențiați și ai celor străini. A urat succes tuturor candidaților prezenți ca și celor ce vor lua parte la olimpiadele viitoare.

Și peaceastă cale trebuie exprimate din nou mulțumiri către acei care au muncit pentru a asigura buna desfășurare a primei *O.I.M.* (Comitetele filialelor Stalin și Ploești ale S.S.M.F., numeroase colective de profesori din Orașul Stalin, Sinaia, Cîmpina, Ploești, București, cîțiva absolvenți ai facultății de matematică și fizică din București, tovarăși din conducerea S.S.M.F., funcționari ai Societății) ca și către numeroase instituții, organizații, întreprinderi care au sprijinit această acțiune (mai ales: Sfatul popular al regiunilor Stalin și Ploești, al orașelor Stalin și Cîmpina, Institutul Politehnic din Orașul Stalin, uzinele „Tudor Vladimirescu" etc.).

În concluzie, olimpiada și-a atins scopurile propuse, tot timpul a domnit o atmosferă de prietenie și înțelege reciprocă atît între profesori cît și între elevii de diferite naționalități. Contactele stabilite cu această ocazie vor continua sub forma de schimburi de cărți și publicații, de scrisori și vizite.

Olimpiada internațională de matematică va continua să aibă loc și în anii următori, dat fiind că reprezentanții multora dintre țările participante la această primă olimpiadă au arătat că vor face demersuri în acest sens.

T. Roman

NOTE MATEMATICE

ASUPRA PROBLEMEI 1092

Să se rezolve ecuația:

$$x^7 + a^7 + b^7 = (a + b + x)^7$$

unde $a > 0$, $b > 0$. (*I. Iavorski, Moscova*).

Ecuația $x^7 + a^7 + b^7 = (a + b + x)^7$ sau $(x + a + b)^7 - x^7 - a^7 - b^7 = 0$ este un caz particular ($m = 3$) al ecuației:

$$(x + a + b)^{2m+1} - x^{2m+1} - a^{2m+1} - b^{2m+1} = 0.$$

Membrul I al acestei ecuații se poate descompune în factori. Fie, în general, polinomul:

$$P(x, y, z) = (x + y + z)^{2m+1} - x^{2m+1} - y^{2m+1} - z^{2m+1}.$$

Acest polinom, simetric și omogen în x, y, z este divizibil cu

$$P_1(x, y, z) = (x + y + z)^3 - x^3 - y^3 - z^3.$$

Intr-adevăr, $P_1(x, y, z)$ se anulează pentru $x = -y$, $x = -z$, $y = -z$ și deci,

$$P_1(x, y, z) = k(x + y)(x + z)(y + z).$$

Pentru $x = y = z = 1$, obținem $k = 3$ și

$$P_1(x, y, z) = 3(x + y)(x + z)(y + z).$$

Polinomul $P(x, y, z)$ se anulează de asemenea pentru $x = -y$, $x = -z$, $y = -z$.

Putem deci scrie:

$$P(x, y, z) = 3(x+y)(x+z)(y + z)\ Q(x, y, z)$$

unde $Q(x, y, z)$ este un polinom simetric și omogen în x, y, z fiind cîtul a două polinoame simetrice, onomege.

Pentru $m = 1$, avem:

$$(x + y + z)^3 - x^3 - y^3 - z^3 = 3(x + y)(x + z)(y + z)$$

Pentru $m = 2$, avem:

$$(x + y + z)^5 - x^5 - y^5 - z^5 = 3(x + y)(x + z)(y + z)[\alpha \Sigma x^2 + \beta \Sigma xy] \quad (1)$$

unde α și β sînt niște coeficienți constanți, iar

$$\Sigma x^2 = x^2 + y^2 + z^2, \text{ și } \Sigma xy = xy + xz + yz.$$

Inlocuind succesiv în (1), $x = y$ și $z = 0$, apoi $x = y = z = 1$ obținem relațiile:

$$2\alpha + \beta = 5; \qquad 3\alpha + 3\beta = 10,$$

de unde rezultă $\alpha = \beta = \frac{5}{3}$ și deci,

$$(x + y + z)^5 - x^5 - y^5 - z^5 = 5(x + y)(x + z)(y + z)(x^2 + y^2 + z^2 + xy + xz + yz.$$

Pentru $m = 3$ avem:

$$(x + y + z)^7 - x^7 - y^7 - z^7 = 3(x + y)(x + z)(x + z)[\alpha \Sigma x^4 + \beta \Sigma x^3 y + \gamma \Sigma x^2 y^2 + \delta \Sigma x^2 y z],$$

unde

$$\Sigma x^4 = x^4 + y^4 + z^4,$$

$$\Sigma x^3 y = x^3 y + xy^3 + x^3 z + xz^3 + y^3 z + yz^3,$$

$$\Sigma x^2 y^2 = x^2 y^2 + x^2 z^2 + y^2 z^2,$$
$$\Sigma x^2 yz = x^2 yz + xy^2 z + xyz^2,$$

iar α, β, γ, δ nişte coeficienţi constanţi.

Inlocuind succesiv în (2):

$x = 1, y - 2, z = 0$; $x = -1, y = 2, z = 0$; $x = 1, y = 2, z = 0$; $x = 1$ $y = 1, z = 1$; obţinem sistemul:

$$2\alpha + 2\beta + \gamma = 21$$
$$17\alpha + 4\gamma - 10\beta = 21$$
$$17\alpha + 10\beta + 4\gamma = \frac{343}{3}$$
$$3\alpha + 6\beta + 3\gamma + 3\delta - 91$$

cu soluţiile:

$$\alpha = \frac{7}{3}, \ \beta = \frac{14}{3}, \ \gamma = 7, \ \delta = \frac{35}{3}$$

şi deci:

$$(x+y+z)^7 - x^7 - y^7 - z^7 = 7(x+y)(x+z)(y+z) \cdot [x^4 + y^4 + z^4 + 2(x^3y + xy^3 + x^3z + xz^3 + y^3z + yz^3) + 3(x^2y^2 + x^2z^2 + xy^2) + 5(x^2yz + xyz^2 + xy^2z) \cdot$$

Considerăm acum ecuaţia:

$$x^7 + a^7 + b^7 = (a+b+x)^7 \ , \ a > 0, \ b > 0$$

sau:

$$(x+a+b)^7 - x^7 - a^7 - b^7 = 0.$$

Conform relaţiei (3), ecuaţia se mai poate scrie:

$$7(a+b)(x+a)(x+b)[x^4 + a^4 + b^4 + 2(x^3a + xa^3 + x^3b + xb^3 + a^3b + ab^3) + 3(x^2a^2 + x^2b^2 + a^2b^2) + 5(x^2ab + xa^2b + xab^2)] = 0.$$

Rădăcinile reale sînt: $x_1 = a$ şi: $x_2 = b$.

Celelalte rădăcini sînt imaginare (afară de $x_3 = \infty$). Ele se obţin rezolvînd ecuaţia rezultată din anularea parantezei mari.

Anulînd această paranteză, făcînd reducerile posibile şi ordonînd, obţinem:

$$x^4 + 2(a+b)x^3 + [3(a+b)^2 - ab]x^2 + (a+b)[2(a+b)^2 - ab]x + (a^2 + b^2)(a+b)^2 + a^2b^2 = 0.$$

Aducînd ecuaţia la forma canonică prin substituţia $x = y - \frac{a+b}{2}$ transformata în y obţinută este o ecuaţie bipătrată:

$$16y^4 + 8[3(a+b)^2 - 2ab]y^2 + 9a^4 + 8a^3b + 14a^2b^2 + 8ab^3 + 9b^4 = 0.$$

Rădăcinile transformatei în u, $(y^2 = u)$ sînt negative, produsul lor fiind pozitiv şi suma negativă, deoarece $a > 0$, $b > 0$. Prin urmare:

y_1, y_2, y_3, y_4 sînt imaginare şi deasemenea şi x_1, x_2, x_3, x_4.

$$y_{1,2,3,4} = \pm \frac{i}{2} \sqrt{3a^2 + 3b^2 + 4ab \mp 2\sqrt{ab\,(4a^2 + 5ab + 4b^2)}}$$

$$x_{1,2,3,4} = \pm \frac{i}{2} \sqrt{3\,(a+b)^2 - 2ab \mp 2\sqrt{ab\,[4\,(a+b)^2 - ab]}} - \frac{a+b}{2}$$

E. Bucovski, profesor ş.m. 3 Sighişoara

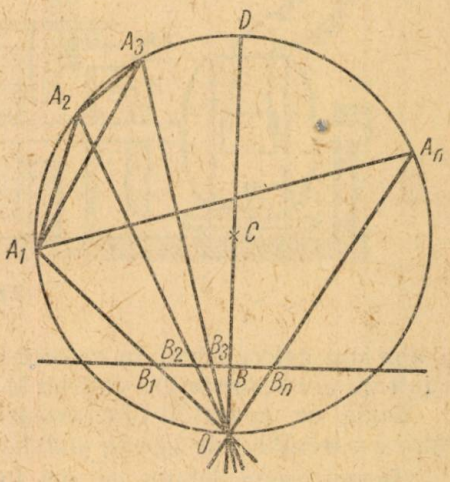
GENERALIZAREA PROBLEMEI 3577

Pe un cerc se iau punctele O, A_1, A_2, . . . , A_n, *apoi pe dreapta* OA_1, OA_2, . . . , OA_n *se iau respectiv punctele* B_1, B_2, . . . , B_n, *astfel ca* $OA_1 \cdot OB = OA_2 \cdot B_2 = \ldots = OA_n \cdot OB_n$.

Să se demonstreze că: a) *Triunghiurile* OA_2, OA_1A_3, . . . , OA_1A_n *sînt asemenea respectiv cu* OB_1B_2 OB_1B_3, . . . , OB_1B_n.

b) *Punctele* B_1, B_2 . . . , B_n *sînt coliniare.*

c) *Dreapta* B_1B_n *este perpendiculară pe diametrul ce trece prin* O.



Soluţie. — a) Triunghiurile OA_1A_2, OA_1A_3, OA_1A_n sînt asemenea respectiv cu OB_1B_2, OB_1B_3, . . . , OB_1B_n avînd cîte un unghi comun şi laturile care cuprind acest unghi proporţionale, ceea ce rezultă din egalităţile date.

b) Triunghiurile OA_2B_3, OB_2B_3 sînt asemenea avînd unghiul A_2OA_3 comun şi laturile care-l cuprind proporţionale.

Din asemănarea triunghiurilor rezultă B_1B_2, B_2B_3 antiparalele cu A_1A_2, A_2A_3 faţă de unghiurile A_1OA_2, A_2OA_3. Atunci,

$$\sphericalangle OB_2B_1 = \sphericalangle OA_1A_2 \quad ; \quad \sphericalangle OB_2B_3 = \sphericalangle OA_3A_2.$$

Dar unghiurile OA_1A_2, OA_3A_2 sînt suplimentare. Deci, şi unghiurile OB_2B_1, OB_2B_3 sînt suplementare. Rezultă B_1B_2, B_2B_3 în prelungire. Analog se arată că toate punctele B_n sînt coliniare.

c) Avem: $\sphericalangle OBB_2 = 180° - (\sphericalangle EOB_2 + \sphericalangle BB_2O) = 180° -$

$$(\sphericalangle BOB_2 + \sphericalangle OA_3A_2) = 180° - \left(\frac{\overset{\frown}{A_2D}}{2} + \frac{\overset{\frown}{A_2O}}{2}\right) = 180° - 90° = 90°.$$

Unghiul OBB_2 fiind drept, dreptele OD, B_1B_n sînt perpendiculare.

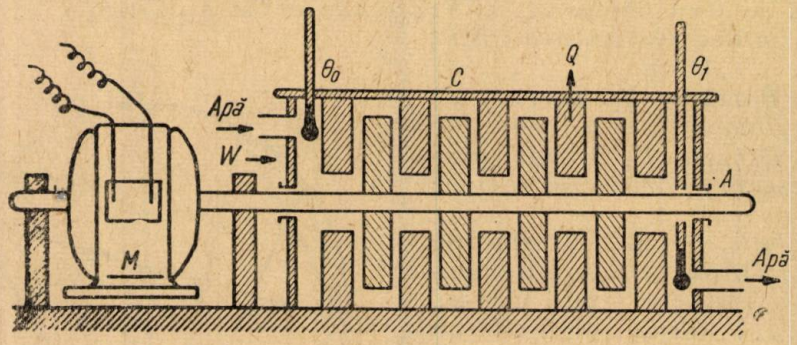
W. Maurer, profesor Sighişoara

EXPERIENŢA LUI C. MICULESCU

de prof. **CAROL BUKOWSKI**, Sighişoara

In anul 1892, Constantin Miculescu, a determinat echivalentul mecanic al caloriei folosind o aparatură originală, care prezintă un interes deosebit deoarece măsurarea cantităţii de căldură se face printr-o metodă staţionară, care elimină erorile provenite din evaluarea capacităţii calorice a calorimetrului.

Un motor electric M (fig. 1) învîrteşte axul cu palete A şi face astfel un lucru mecanic W, care se transformă în căldură prin frecarea paletelor



Fip. 1.

cu apa din calorimetru. În calorimetrul C circulă un curent de apă, care la intrare are temperatura constantă θ_0.

După ce aparatul funcţionează un timp oarecare, temperatura de ieşire a curentului de apă se stabilizează la o valoare θ_1.

Se potriveşte debitul de apă în aşa fel încît temperatura de ieşire θ_1, să fie cu vreo 2 grade Celsius mai mare decît temperatura de intrare θ_0.

Sistemul care descrie un ciclu este apa din calorimetru ; intrînd cu temperatura θ_0, ea primeşte energie sub formă de lucru mecanic W, se încălzeşte pînă la temperatura θ_1 şi apoi se răceşte în exterior pînă la temperatura θ_0, cedînd căldura pe care a primit-o. Cantitatea de căldură Q pe care ea o cedează astfel este $Q = m(\theta_1 - \theta_0)$, dacă notăm cu m masa de apă care a trecut prin calorimetru în timpul experienţei.

Diferenţa de temperatură $\theta_1 - \theta_0$ se măsoară cu un cuplu termoelectric.

Calculul lucrului mecanic W, produs de motor şi transformat în căldură, se face măsurînd cuplul exercitat de motor şi numărul de rotaţii N ale motorului în timpul experienţei :

$$W = 2\pi NC.$$

Dispozitivul folosit pentru măsurarea cuplului C a fost următorul. Suportul calorimetrului este fix. Motorul electric este fix. Motorul electric este aşezat pe o plănşă mobilă şi în jurul axului A (fig. 2). Cînd indusul în-

vîrteşte axul A şi odată cu el paletele, exercitînd un cuplu C, după principiul acţiunii şi reacţiunii, acest indus mobil exercită asupra inductorului B fixat pe planşetă, un cuplu C_1, egal cu C, dar de sens contrar.

Planşeta tinde să se rotească. Ea se menţine însă imobilă cu ajutorul

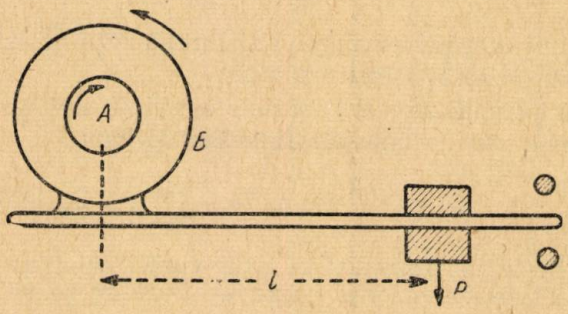


Fig. 2.

unei greutăţi P, care poate fi deplasată în lungul unei tije. Cînd echilibrul planşetei este realizat, avem :

$$C = Pl,$$

l fiind lungimea braţului de pîrghie.

Valoarea echivalentului mecanic al caloriei găsit de Constantin Miculescu a fost

$$J = 4{,}182 \frac{J}{\text{cal}}.$$

TRANSMISIA MIŞCĂRILOR PRIN CURELE, LANŢURI ŞI ROŢI DE ANGRENARE

In tehnică, pentru punerea în mişcare a unor maşini sau a unor organe ale maşinii se folosesc transmisiile.

Prin transmisie înţelegem în general, sistemul de transmitere a mişcării cu ajutorul unor elemente de obicei flexibile. Elementele de transmisie sînt : curelele, benzile, cablurile şi lanţurile.

Transmisiile se folosesc în cazurile cînd avem axe la distanţe mari sau cînd transmiterea trebuie să se facă elastic.

Dintre toate elementele de transmisie, cele mai utilizate sînt curelele de transmisie.

Transmisiile nu au de obicei numai simplul rol de a transmite mişcările, ci şi pe acela de a transforma mişcările potrivit necesităţilor noastre. Această transformare se face cu ajutorul roţilor, care capătă în acest scop, diametre diferite, obţinîndu-se ceea ce se numeşte raport de transmisie.

Raportul de transmisie este raportul dintre numărul de rotații ale roții conduse și numărul de rotații ale roții conducătoare și este egal cu raportul invers al diametrelor acestor roți:

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{D_1}{D_2}$$

unde D_0 și n_1 sînt respectiv diametrul și turația roții conducătoare, iar D_2 și n_2 — diametrul și turația roții conduse.

Din această formulă derivă 4 formule auxiliare care servesc la aflarea tuturor elementelor componente ale formulei de bază:

$$n_2 = \frac{D_1 n_1}{D_2}; \quad D_1 = \frac{n_2 D_2}{n_1}; \quad n_1 = \frac{D_2 n_2}{D_1}; \quad D_2 = \frac{n_1 D_1}{n_2}.$$

Pentru că în cazul transmisiilor prin curele intervine și alunecarea, se aduce în calcul și acest element care se socotește de obicei 2%.

Exemplu: Care va fi diametrul unei roți conduse prin curea de o altă roată cu diametrul de 350 mm și turația de 410 rot/min, astfel ca turația roții conduse să fie 700 rot/min. Dar ținînd seamă de alunecare?

$$D_1 n_1 = D_2 n_2.$$

$$D_2 = \frac{410 \cdot 350}{700} = 205 \text{ mm}$$

$$D_2 = 205 \cdot 0{,}98 \cong 201 \text{ mm}.$$

În cazul cînd mișcarea trebuie să fie transmisă de la un ax la altul care sînt la oarecare distanță unul de altul și care au viteze mici, se folosesc pentru transmisie lanțurile.

La transmisia prin lanțuri, pe axele care transmit și primesc mișcarea, se montează roți dințate. Dar, cînd acești arbori sînt apropiați, nu se mai folosesc lanțurile, ci ei se pun în mișcare prin angrenarea directă a roților dințate montate pe ele. Și la transmisiile prin lanțuri și roți de angrenare se fac diferite calcule, la fel ca la transmisiile prin curele, cu deosebirea că în formula de bază, pentru aflarea acestor elemente, intervine, în loc de diametrul D al roților (conducătoare și conduse), numărul dinților roților dințate care transmit mișcarea și a celor care o primesc.

Formula de calcul în acest caz este:

$$z_1 n_1 = z_2 n_2.$$

Formulele derivate din această formulă sînt:

$$z_1 = \frac{n_2 z_2}{n_1}; \quad z_2 = \frac{n_1 z_1}{n_2}$$

$$n_1 = \frac{n_2 z_2}{z_1}; \quad n_2 = \frac{n_1 z_1}{z_2}$$

Exemplu: un ax de transmisie are montate pe el, o roată $z_1 = 20$ dinți, care pune în mișcare un alt ax, avînd o roată $z_2 = 32$ dinți.

Să se calculeze turația axului condus, dacă axul conducător face 240 rot/min.

$$R: \quad n_2 = \frac{n_1 z_1}{z_2} = \frac{240 \cdot 20}{32} = 150 \text{ rot/min.}$$

Referat ținut de eleva Apostol Maria, anul II de la Școala Profesională de ucenici „Partizanul Roșu", Orașul Stalin, la Cercul de Matematică al școlilor profesionale pe oraș, la 13.XI.1958

DIN VIAȚA CERCULUI DE RADIOAMATORI YO6KBA

Cercul de radio din Școala medie nr. 4 din Orașul Stalin, și-a început activitatea în anul școlar 1948, iar dezvoltarea lui cu un avînt mai mare a început din anul 1954, cînd a primit autorizația de emisie-recepție cu indicativul *Y O 6 K B A*. Începînd cu această dată, cercul a dezvoltat o activitate multilaterală care s-a axat pe două direcții:

1. Instruirea politehnică și
2. Educația comunistă și patriotică.

Dezvoltarea în direcția politehnică a fost ajutată de următoarele activități de amatori:

a) Cursuri de radioamatori pentru învățarea alfabetului Morse și pentru folosirea aparatelor de telegrafie,

b) Cursuri de electro- și radiotehnică, cursuri pentru cunoașterea pieselor de radio și desen tehnic,

c) Cursuri de trafic de radiocomunicații telegrafice și telefonice, cu caracter teoretic și practic,

d) Cursuri de construcție de aparate radio și cursuri de tehnica măsurilor în radiotehnică,

e) Expoziții dotate cu aparatele construite în cadrul lucrărilor de atelier, a construcțiilor de aparate de radio,

f) Popularizarea inovațiilor obținute în munca de construcție,

g) Lărgirea cunoștințelor de geografie și de limbi străine în cadrul activității de emisie și recepție radio.

Activitatea care a sprijinit educația comunistă și patriotică se grupează după cum urmează:

a) Toate activitățile de radioamatori se înglobează în organizațiile AVSAP fiind îndrumate, ajutate și controlate de Comitetul Organizatoric al acestei organizații,

b) Același scop l-a urmărit și schimbarea cît mai deasă a articolelor de la gazeta de perete a radioclubului,

c) Grija pentru a sărbători cu un conținut bogat sărbătorile poporului muncitor, a făcut ca prin fotomontaje, pavoazare, utilizare de lozinci, să crească dragostea față de Patrie, față de realizările socialiste și față de cei care conduc Patria spre un viitor luminos,

d) Prin legăturile permanente atît prin radio, cît și prin corespondență și revistele care se schimbă reciproc, se cimentează prietenia între țările lagărului socialist,

e) Țelul arătat e slujit și de avîntul întrecerilor internaționale organizate de asociațiile țărilor de democrație populară.

Aceste cunoștințe au fost împărțite pînă acum de către cercul de radio la mai mult de 400 de membri. Numărul legăturilor prin radio cu alte țări se ridică la 7500. Aceste legături se repartizează la 140 de țări și la 5 continente de pe glob. S-a reușit să se obțină legătură cu fiecare republică a Uniunii Sovietice. Radioclubul *Y 0 6 K B A* lucrează în telefonie și telegrafie. În urma legăturilor avute am obținut 12 diplome, iar prin concursurile internaționale am primit 5 diplome care verifică performanța radioamatorilor noștri, prin faptul că la două concursuri am reușit să ne situăm pe locul II pe țară.

În cinstea săptămînii internaționale a tineretului democrat mondial, în luna martie 1958 și 1959, am colaborat la un concurs de șah care a fost transmis prin radio de către stația *Y03KPA* de la Palatul Pionierilor din București și de stația *Y06KBA*.

În ultimii 3 ani, ca o evidențiere a activității noastre, cercul de radio a participat cu multă mîndrie, la manifestația zilei de 1 Mai, putînd prezenta activitatea clubului pe un car alegoric.

În anul precedent, 25 elevi au trecut cu rezultat frumos, examenul de radioamatori, care, după noul regulament, este destul de greu. Tinerii radioamatori pregătiți în cercul de radio se bucură cînd, în cadrul armatei, sînt repartizați la unitățile de radiotransmisiune unde își îndeplinesc cu cinste sarcinile.

Radioclubul *Y06KBA* organizează în fiecare an o excursie prin care radioamatorii noștri au ocazia să cunoască activitatea diferitelor radiocluburi din țară, frumusețile patriei și avîntul construirii socialiste.

Benzile folosite în activitate de radioamatori sînt de 15, 20, 40 și 80 m (21, 14, 7, 3, 5*MHz*). Stația *Y06KBA* lucrează pe benzile menționate, cu o putere de 40 W și nu de mult, am început activitatea pe unde ultrascurte.

În orașul nostru, activitatea radioclubului este sprijinită de Comitetul de părinți al școlii, organizația AVSAP și Direcția Regională P.T.T.R., care contribuie prin sprijin material și moral, la întărirea activității radioamatorilor.

Eugen Bende, cl. X B

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3040

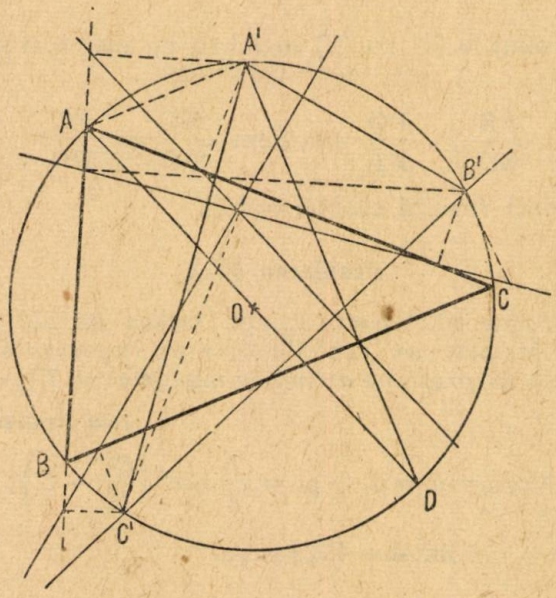
Se dă un triunghi oarecare ABC înscris în cercul (O). Paralela din A la BC taie cercul (O) în A', iar o antiparalelă la BC taie același cerc în B' și C'. Dreptele lui Simson ale punctelor A', B', C' sînt concurente.

Radu Stroe, București

Soluție. — Conform teoremei lui Nagel, dreapta AO este perpendiculară pe $B'C'$. Fie D punctul diametral opus lui A. Prin urmare, triunghiul $AA'D$ este dreptunghic, iar dreapta DA' este perpendiculară pe BC.

Rezultă că triunghiul $A'B'C'$ este un triunghi S față de triunghiul ABC.

Proprietatea din enunț este numai una din multiplele proprietăți ale triunghiurilor S.



Lalescu le-a studiat și a mai găsit și altele:

— dreapta Simson a fiecărei vîrf al triunghiului $A'B'C'$ este perpendiculară pe latura opusă a acestui vîrf,

— dreptele Simson ale vîrfurilor A,B,C sînt concurente,

— punctul de întîlnire al dreptelor Simson pentru triunghiurile ABC și $A'B'C'$ este mijlocul dreptei care unește ortocentrele acestor triunghiuri.

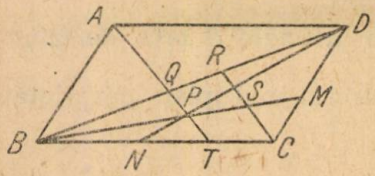
Problema 3244

Bisectoarea unghiului A din paralelogramul $ABCD$ întîlnește diagonala BD în Q și latura BC în T. Fie un punct oarecare P pe segmentul QT. Dreptele BP și DP întîlnesc laturile DC și BC în M respectiv N. Să se demonstreze că $BN = DM$.

* * *

Soluție. — Bisectoarea unghiului C intersectează diagonala BD în R, iar intersecția dreptelor CR și BM se notează cu S. Aplicînd

teorema lui Menelaus triunghiurilor CDR şi BQT tăiate respectiv de transversalele BM şi DN, obţinem:



$$\frac{SR}{SC}\cdot\frac{BD}{DR}\cdot\frac{MC}{MD}=1 \qquad (1)$$

$$\frac{PT}{PQ}\cdot\frac{DQ}{DB}\cdot\frac{NB}{NT}=1. \qquad (2)$$

Înmulţind relaţiile (1) cu (2) membru cu membru şi ţinînd seama că avem:

$$\frac{SR}{SC}=\frac{PQ}{PT} \text{ obţinem } \frac{MC}{MD}=\frac{NT}{NB}$$

Dar $DC=BT$, deci rezultă că $MD=NB$.

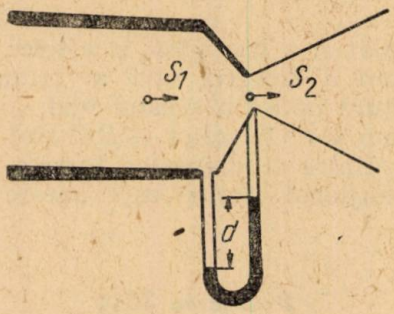
Problema 3312

Limuzina „Tatra 603" poate atinge viteza de 170 km/h. Dacă la bordul ei ar fi instalat un tub Venturi cu raportul secţiunilor sale 1:1,5 ce diferenţă de presiune ar indica manometrul? ($\varrho = 0{,}0013$ g/cm^3).

Dan Pauleseu, student

Soluţie. — Avem: $d=p_1-p_2=\frac{1}{2}\varrho\, v^2\left(\frac{S_1^2}{S_2^2}-1\right)$;

$v=170$ km/$h=4722$ cm/s



$$d=\frac{1}{2}\cdot 0{,}0013\cdot 4722^2\,(1{,}5^2-1)=0{,}0013\cdot 11.148.842\cdot 1{,}25=18116{,}9.$$

$d=0{,}181169\cdot 10^5$ dyne/cm^2 sau $d\cong 1{,}3$ cm col. *Hg*.

Problema 3354

În cercul O de rază R, să se construiască două coarde perpendiculare una pe alta, dintre care una AC egală cu latura triunghiului echilateral înscris în cerc şi alta BD egală cu latura pătratului înscris.

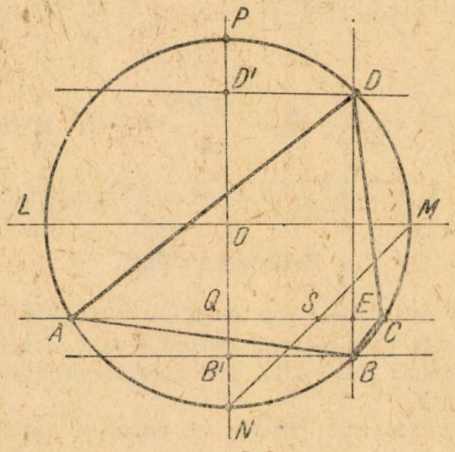
Să se demonstreze că dacă se notează cu a, b, c, d laturile patrulaterului ABCD atunci:

$$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}=2l_4$$

unde l_4 este latura pătratului înscris în cercul O.

Gh. Buicliu

Soluție. — Fie *LM*, *NP* două diametre perpendiculare a cercului *O* și *Q* mijlocul lui *ON*. Perpendiculara în *Q* pe *NP* este latura *AC* a triunghiului echilateral, iar *NM* este latura pătratului înscris în *O*.



Fie *S* intersecția lui *AC* cu *NM*. Deoarece *QS* este paralelă cu *OM* urmează că *S* este mijlocul lui *MN*. De aici construcția:

Se iau pe *NP* de o parte și de alta a lui *O* lungimile $OD'=OB'=SM=\frac{l_4}{2}$, iar din *D'* și din *B'* se duce o paralelă la *AC* care determină vîrfurile *B* și *D*. Dreapta *BD* este perpendiculară pe *AC* și egală cu latura pătratului înscris în *O*.

Observăm acum că:

$$DE=QD'=OQ+OD'=\frac{R}{2}+\frac{R\sqrt{2}}{2}=\frac{R}{2}(\sqrt{2}+1),$$

$$AE=AQ+QE=\frac{R\sqrt{3}}{2}+\frac{R\sqrt{2}}{2}=\frac{R}{2}(\sqrt{3}+\sqrt{2}).$$

De aici se deduce:

$$EB=DB-DE=R\sqrt{2}-\frac{R}{2}(\sqrt{2}+1)=\frac{R}{2}(\sqrt{2}-1),$$

$$EC=QC-QE=\frac{R\sqrt{3}}{2}-\frac{R\sqrt{2}}{2}=\frac{R}{2}(\sqrt{3}-\sqrt{2}).$$

Din triunghiurile dreptunghice *BEC, CED, DEA, AEB* și relațiile precedente, se scoate:

$$BC^2 = \frac{R^2}{4}[(\sqrt{2}-1)^2+(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2] = \frac{R^2}{4}(8-2\sqrt{2}-2\sqrt{6})$$

$$CD^2 = \frac{R^2}{4}[(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2+(\sqrt{2}+1)^2] = \frac{R^2}{4}(8+2\sqrt{2}-2\sqrt{6})$$

$$DA^2 = \frac{R^2}{4}[(\sqrt{2}+1)^2+(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2] = \frac{R^2}{4}(8+2\sqrt{2}+2\sqrt{6})$$

$$AB^2 = \frac{R^2}{4}[(\sqrt{3}+\sqrt{2})^2+(\sqrt{2}-1)^2] = \frac{R^2}{4}(8+2\sqrt{2}+2\sqrt{6})$$

de unde:

$$a^2+b^2+c^2+d^2 = \frac{32R^2}{4} = 8\cdot R^2 \text{ și deci,}$$

$$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2} = 2\sqrt{2} = 2l_4.$$

Problema 3420

Un voltametru cu soluție de $AgNO_3$ este pus în serie cu o rezistență $R_1 = 25\ \Omega$ aflată într-un vas cu 0,3 l apă la temperatura de 20°C și cu o altă rezistență $R_2 = 5\ \Omega$. La bornele acestui circuit se aplică o tensiune $U = 220$ V.

În timp ce apa din vas fierbe, la catodul voltametrului se transportă 5.10^{21} ioni de Ag.

Echivalentul electrochimic al Ag fiind egal cu $k = 1{,}118$ mg/C, se cere:

a) *Cantitatea de Ag depusă la catod,* b) *intensitatea curentului ce traversează circuitul,* c) *cantitatea de ioni de Ag transportată într-o secundă și* d) *rezistența voltametrului.*

C. Necșoiu

Soluție. a) Se știe că un ion monovalent transportă o sarcină electrică $e = 1{,}6.10^{-19}$ C.

Cantitatea totală de electricitate transportată de ionii de *Ag* va fi deci egală cu:

$$q = 1{,}6\cdot 10^{-19}\cdot 5\cdot 10^{21} = 800\ C.$$

Cantitatea de *Ag* depusă la catod este dată de legea lui Faraday:

$$m = kq = 1{,}118\cdot 800 = 894{,}4 \text{ mg.}$$

b) Căldura absorbită de apă este egală cu:

$$Q = 0{,}24\,R_1 I^2 t = 0{,}24\,R_1 It\cdot I = 0{,}24\,R_1 qI = 0{,}24\cdot 25\cdot 800\,I = 4\,800\,I. \quad (1)$$

$$Q = 300\cdot 1\,(100-20) = 300\cdot 80 = 24\,000 \text{ cal.} \quad (2)$$

Din relațiile (1) și (2) rezultă:

$$I = \frac{24\,000}{4\,800} = 5 \text{ A.}$$

c) Din relaţia $q = It$ rezultă:

$$t = \frac{q}{I} = \frac{800}{5} = 160\ s = 2\ \text{min}\ 40\ s.$$

În fiecare secundă se transportă:

$$\frac{5 \cdot 10^{21}}{160} = 3{,}125 \cdot 10^{19} \text{ ioni de } Ag.$$

d) Notînd cu x rezistenţa voltametrului şi aplicînd legea lui Ohm, avem:

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + x} = \frac{220}{25 + 5 + x} = \frac{220}{30 + x}$$

Înlocuind pe I cu valoalea sa şi făcînd calculele, rezultă $x = 14\ \Omega$.

Problema 3449

Fie AOB un diametru în cercul O şi tangentele la extremităţile sale. Pe tangenta din B luăm segmentul $SB = \frac{1}{k} \cdot AB$. Un punct Q divide segmentul SB în media şi extremă raţie. Dreapta AQ taie cercul O în N. Fie D punctul în care SN taie tangenta în A.

Să se demonstreze că avem: $AD = k^2 \cdot SB$ (vezi problema 2653)

* * *

Soluţia dată de *Mircea Rădulescu*, Constanţa. Triunghiurile SNQ şi AND fiind asemenea, putem scrie

$$\frac{SQ}{AD} = \frac{QN}{AN}.$$

Aplicăm *puterea punctului* Q faţă de cerc:

$$QN \cdot QA = QB^2$$

Prin urmare:

$$\frac{SQ}{AD} = \frac{QB^2}{AQ \cdot AN},$$

iar conform cu enunţul avem: $QB^2 = SB \cdot SQ$.

În triunghiul AQB aplicăm *teorema catetei:*

$$AB^2 = AQ \cdot AN.$$

Aşadar

$$\frac{SQ}{AD} = \frac{SB \cdot SQ}{AB^2},$$

sau simplificînd şi punînd $AB = k \cdot SB$, obţinem:

$$AD = k^2 \cdot SB,$$

adică relaţia din enunţ.

Dacă punem $k = 2$, oţinem problema 2653 din GMF seria B nr. 5 anul VIII, pag. 265.

Problema 3457

In corpurile de pompă A și B se mișcă două pistoane P și P' având tija comună.

Secțiunea pistonului P este dublul secțiunii pistonului P'. În poziția inițială pistoanele se află la aceiași distanță a = 10 cm față de fundul corpurilor de pompă, iar aerul închis în A și B se află la presiunea atmosferică H = 1 kgf/cm².

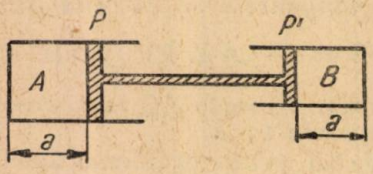
Se încălzește aerul din corpul de pompă A de la 0° la temperatura t = 136,5°C și se cere:

a) Deplasarea pistoanelor P și P'.

b) Presiunile p și p' ale aerului din cele două corpuri de pompă după încălzirea aerului din A și stabilirea poziției de echilibru (se neglijează secțiunea tijei față de aceea a pistoanelor, precum și frecările).

C. Necșoiu

Soluție. După încălzirea aerului, pistoanele P și P' se deplasează spre dreapta cu distanța x, aerul din A dilatîndu-se, iar cel din B comprimîndu-se.



În pozițiile inițială și finală, volumele, presiunile și temperaturile aerului din cele două corpuri de pompă sînt respectiv:

Pentru A	*Pentru B*
$V_0 = 2aS$, $p_0 = H$, $t_0 = 0$;	$V_0' = 2aS$, $p_0' = H$, $t_0' = 0$
$V = 2s(a + x)$, p, $t = 136{,}5°C$;	$V' = S(a - x)$, p', $t' = 0$

Aplicînd legea Gay-Lussac — Boyle-Mariotte aerului din corpul de pompă A, avem:

$$2aSH = \frac{2S(a+x)p}{1+\alpha t}.$$

Făcînd reducerile și înlocuirile obținem:

$$p(10 + x) = 15. \qquad (1)$$

Pentru aerul din corpul de pompă B, obținem în mod analog:

$$S\,a\,H = S(a - x)\,p';$$

$$p'(10 - x) = 10. \qquad (2)$$

După încălzirea aerului, cele două pistoane se deplasează, iar apăsările asupra lor devin egale, adică:

$$2S(p - H) = S(p' - H)$$

Din această ultimă relație rezultă:

$$2p - p' = 1. \qquad (3)$$

Eliminînd presiunile p și p' între relațiile (1), (2) și (3), obținem ecuația:

$$x^2 - 40\,x + 100 = 0,$$

care rezolvată conduce la valoarea admisibilă $x = 2{,}68$ cm.

Obținem apoi: $p = 1{,}18$ kgf/cm^2 și $p' = 1{,}36$ kgf/cm^2.

Problema 3490

Să se arate că:

$$\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n} n = \frac{n^2}{24}(n^2+11) + \frac{n}{4}(n^2+1),$$

C. Ionescu - Țiu

Soluție dată de elevul *Barany Zoltan*, Caransebeș. — Se știe că:

$$\sum_{n=1}^{n} n = \frac{n\,(n+1}{2} \qquad \text{Avem:}$$

$$\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n} n = \sum_{n=1}^{n}\frac{n\,(n+1)}{2} = \frac{1}{2}\sum_{n=1}^{n} n\,(n+1) =$$

$$= \frac{1}{2}\,\frac{n\,(n+1)\,(n+2)}{3} = \frac{n\,(n+1)\,(n+2)}{6},$$

rezultă că:

$$\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n}\sum_{n=1}^{n!} n = \sum_{n=1}^{n}\frac{n(n+1)(n+2)}{6} = \frac{1}{6}\sum_{n=1}^{n} n\,(n+1)\,(n+2) =$$

$$= \frac{n(n+1)\,(n+2)\,(n+3)}{24}.$$

Efectînd calculele obținem:

$$\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{24} = \frac{n^4+6n^3+12n^2+6n}{24} = \frac{n^2}{24}(n^2+11) +$$

$$+\frac{n}{4}(n^2+1).$$

S-au primit mai multe soluții, însă pe căi mai lungi.

PROBLEME PROPUSE*)

3798. Rădăcinile ecuației

$$x^2 - (2m + 5)x + m^2 + 5m - 6 = 0$$

sînt razele a două cercuri O_1 și O_2. Se cere:

1) Să se determine valoarea lui m, așa fel ca produsul razelor să fie 144.

2) Cercurile O_1 și O_2 (O_1 cercul mic și O_2 cercul mare) fiind tangente exterioare, să se calculeze segmentul de pe tangenta comună T_1T_2 mărginit de punctele de contact T_1 (pe O_1) și T_2 (pe O_2).

3) În triunghiul $T_1T_2O_2$ să se calculeze valoarea înălțimii dusă din T_2 pe T_1O_2.

* * *

3799. — Primul termen al unei progresii crescătoare geometrice este 1. Suma dintre al 3-lea și al 5-lea termen este 10.

1) Să se afle termenii acestei progresii.

2) Știind că primul termen reprezintă tg α și al doilea tg β să se calculeze tg $(\alpha + 2\beta)$.

3) Să se calculeze cu o aproximație de o sutime raza cercului din care face parte un arc de cerc al cărui număr de grade de la centru este egal cu al doilea termen al progresiei geometrice de mai sus, iar lungimea este egală cu al 5-lea termen al progresiei.

* * *

3800. — Se dă un triunghi ABC, mijloacele A', B', C' ale laturilor BC, CA, AB și un punct P. Fie A'', B'', C'' mijloacele segmentelor PA', PB', PC'. Să se arate că AA'', BB'', CC'' sînt concurente,

Florea I. Hănțilă, elev Orașul Stalin

3801. — Să se arate că toate polinoamele de forma $x^{3n+2} + x + 1$ sînt divizibile prin $x^2 + x + 1$, unde n este un număr întreg.

Florea I. Hănțilă, elev Orașul Stalin

3802. — Dacă p este semiperimetrul unui triunghi, iar a,b,c laturile sale, să se demonstreze inegalitatea:

$$(2a - p)^3 + (2b - p)^3 + (2c - p)^3 > 3(2a - p)(2b - p)(2c - p).$$

Justin Andreescu, elev Orașul Stalin

3803. — Să se demonstreze identitatea

$$a(b + c)(b + c - a) + b(a + c)(a + c - b) + c(a + b)(a + b - c) = 6abc.$$

*) VIII (3803, 3805, 3809, 3830, 3832, 3837, 3839); IV (3798, 3799, 3800, 3802, 3804, 3813, 3816, 3819, 3824, 3828, 3829, 3831, 3833, 3835, 3840); X (3801, 3806, 3807, 3810, 3811, 3817, 3820, 3821, 3823, 3825, 3826); XI (3803, 3814, 3815, 3818, 3822, 3827, 3834, 3836).

3804. — Se dă un dreptunghi $ABCD$. Prelungim pe AB cu segmentul BB'; pe BC cu segmentul CC'; pe CD cu segmentul DD' și pe DA cu segmentul AA' în așa fel ca: $AA' = BB' = CC' = DD'$.

Să se arate că:

1) Diagonalele patrulaterului $A'B'C'D'$ și diagonalele drepunghiului $ABCD$ sînt 4 drepte concurente.

2) Cercul circumscris dreptunghiului $ABCD$ taie pe $B'C'$ în B'' și C'', iar pe $A'D'$ în A'' și D''.

5) Patrulaterul $A''B''C''D''$ este un dreptunghi.

Justin Andreescu, elev Orașul Stalin

3805. — Să se rezolve ecuația

$$\frac{\sqrt{\frac{x+4}{x-4}}+\sqrt{\frac{x-4}{x+4}}}{\sqrt{\frac{x+1}{x-1}}+\sqrt{\frac{x-1}{x+1}}}=\frac{\sqrt{\frac{x+3}{x-3}}+\sqrt{\frac{x-3}{x+3}}}{\sqrt{\frac{x+2}{x-2}}+\sqrt{\frac{x-2}{x+2}}}$$

* * *

3806. Se dă un pătrat $ABCD$. Prin C se duce o dreaptă care taie prelungirea lui AB în M, iar prelungirea lui AD în N. Se dă latura pătratului egală cu a și suprafața triunghiului AMN egală cu $\frac{25}{12}a^2$

Se cere:

1. Laturile triunghiului AMN în funcție de a.
2. Laturile triunghiurilor BMC și DCN în funcție de a.

* * *

3807. Un con circular oblic are raza cercului de bază egală cu $(1+\sqrt{3})$ cm, iar unghiurile, pe care generatoarea cea mai mare și cea mai mică le formează cu planul bazei, date de rădăcinile ecuației: $\sin 2x + \cos x - \cos 2x - \sin x = 1$. Să se afle:

a) Unghiurile pe care cele două generatoare le formează cu planul bazei; b) cele două generatoare ale conului; c) volumul conului.

Em. Reinheimer, profesor, O. Stalin

3808. Două cercuri O_1 și O_2 se intersectează în punctele A și B. Punctul P se mișcă pe cercul O_1. Secantele PA și PB intersectează cercul O_2 în punctele M și N. Să se determine locul geometric al mijlocului coardei MN.

Mészáros Iosif, profesor O. Stalin

3809. Se dau expresiile:

$$x = \frac{\frac{3m-m^3}{1-3m^2}+n}{1-n\frac{3m-m^3}{1-3m^2}} - \frac{2m}{1-m^2};$$

$$y = 1 + \frac{\dfrac{3m - m^2}{1 - 3m^2} + m}{1 - n\dfrac{3m - m^3}{1 - 3m^2}} \cdot \frac{2m}{1 - m^2}.$$

Să se calculeze $\frac{x}{y}$.

Iosif Papp, profesor O. Stalin

3810. Să se determine unghiurile unui triunghi cunoscînd înălțimile: $h_a = 10\ m$; $h_b = 12\ m$; $h_c = 15\ m$.

Iosif Papp, profesor O. Stalin

3811. Să se rezolve ecuația:

$$2\sin^3 x + \cos x = \cos^2 x(\cos x + \sin x) + \sin x(\cos x + 1).$$

Donat Zsidó, profesor O. Stalin

3812. Să se calculeze raportul dintre ariile sferelor înscrise și circumscrise ale unei piramide triunghiulare regulate (tetraedru).

Donat Zsidó, profesor O. Stalin

3813. Se dă un punct M pe diagonala AC a unui patrulater oarecare $ABCD$. Se duce MP paralelă la AB și întîlnind latura BC în P, MQ paralelă la CD și întîlnind pe AD în Q. Să se demonstreze că:

$$AB \cdot MQ + CD \cdot MP = AB \cdot CD.$$

Ilie Rizescu

3814. Distanța zenitală meridiană a unui astru este de 4 ori latitudinea, iar unghiul la pol în momentul răsăritului este P. Se cere latitudinea.

C. V. Costăchescu

3815. Fie AB și CD două coarde paralele în cercul (O). Dacă M și N sînt două puncte pe cerc, atunci intersecțiile dreptelor AM, BC și ND respectiv cu dreptele BN, AD și CM sînt coliniare.

Vîrgolici V. Virgil, Fac. Instalații București

3816. Să se determine m și să se rezolve ecuația:

$$mx^2 - 2(m + 1)x + 2m + 3 = 0$$

știind că $x_1 = x_2^2$.

I. Stamate

3817. Să se arate că într-un triunghi oarecare unghiul α format de mediana dusă din A și latura BC, este dat de relația:

$$2 \operatorname{cotg} \alpha = \pm (\operatorname{cotg} B - \operatorname{cotg} C)$$

C. Ionescu-Țiu

3818. Fie M un punct mobil pe cercul circumscris patrulaterului $ABCD$, iar E și F respectiv intersecțiile (AM, BD) și (DM, BC). Să se arate că dreapta EF trece printr-un punct fix P; să se afle locul geometric al punctului P cînd patrulaterul $ABCD$ se formează, rămînînd însă cu vîrful D fix. (În legătură cu omografia).

Marcel Bărbulescu, Slatina

3819. Se dau două segmente a și b. Să se construiască cu rigla și compasul segmentul x dat de relația:

$$x = \frac{a^n (a + b)}{a^n + b^n}$$

pentru n întreg și pozitiv.

Mircea Mihai, elev Brăila

3820. Să se rezolve ecuația

$$\frac{5 - \operatorname{tg} x}{1 - 3\operatorname{tg} x} = \frac{\operatorname{tg}(45° + x)}{\operatorname{tg}^2 x}.$$

C. Piscati, Craiova

3821. Dacă $a, b, c, \ldots, l$ sînt numere întregi consecutive, există identitatea:

$$a!a + b!b + c!c + \ldots + l!l = (l + 1)! - a!$$

(În legătură cu problema 2564).

Mircea Florescu, București

3822 Fie A', B', C' punctele de tangență ale cercului înscris cu laturile triunghiului oarecare ABC. Să se demonstreze că paralelele duse prin punctul de intersecție al cevienelor AA', BB', CC' la bisectoarele exterioare, determină pe laturile triunghiului șase puncte conciclice.

Tudor Gheorghe, București

3823. Să se demonstreze că dacă $U_1, U_2, \ldots$ sînt termenii consecutivi ai șirului lui Fibonacci, există relația:

$$\frac{U_2}{U_1} + \frac{U_4}{U_2} + \frac{U_6}{U_3} + \ldots + \frac{U_{2n}}{U_n} = U_{n+2} + 2U_{n+1} - 3$$

Viorel P. Danciu. elev Brăila

3824. Se dau două axe fixe. Din punctul lor de intersecție pleacă în cele patru direcții, cu viteze diferite, punctele A, B, C și D. Să se arate că:

$$\frac{AB^2 - BC^2 + CD^2 - DA^2}{AC \cdot BD} = \text{constant}$$

Virgil Brișcă, elev Giurgiu

3825. Ce diametru interior are tubul cilindric al unui termometru cu mercur, la care gradul Celsius are pe scală o lungime de 0,6 mm, dacă rezervorul sferic al termometrului are diametrul interior de 8 mm?

Coeficientul de dilatare cubică al mercului $\alpha = 0{,}00018\ \text{grad}^{-1}$.

Carol Bucowski, profesor Sighișoara

3826. Să se demonstreze că tangenta unghiului α cu care deviază acul de la o busolă așezată în mijlocul unui colac mare de sîrmă de bobinaj, cu spirale în planul meridianului magnetic, este direct proporțională cu tensiunea aplicată la capetele sîrmei colacului, adică:

$$\operatorname{tg} \alpha = k\, U.$$

Aplicație. Să se afle unghiul α pentru o sîrmă cu diametrul de 0,2 mm, cu rezistivitatea de 0,017 $\Omega\ \text{mm}^2/\text{m}$, dacă raza colacului este de 15 cm, componenta orizontală a intensității cîmpului magnetic terestru este de 0,2 *Oe*, iar tensiunea aplicată de 4,5 *V*.

Carol Bucowski, profesor Sighișoara

3827. În fața unui pendul care bate secunda, se suspendă o sferă de fier a cărei masă este de 812 mg. Firul de suspensie este considerat inextensibil și lung de 1,25 m. Un magnet așezat sub această sferă exercită asupra ei o forță constantă pe direcția verticală și proporțională cu masa sferei de fier.

Făcînd să oscileze pendulul cu masa de fier, se observă că perioada sa este puțin mai scurtă decît aceea a pendulului care bate secunda; pe de altă parte, se observă că cele două pendule trec împreună prin poziția de echilibru la momentele următoare: ora 8,32 min., 43 s.; ora 6,37 min., 41 s. etc.

Să se deducă valoarea în dyne a forței exercitată de magnet asupra masei de fier. Se va lua $g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$.

I. Simionescu

3828. O bucată de fier cu o masă de 500 g se încălzește de la 0°C la 100°C.

a) Care este energia consumată pentru această încălzire (măsurată în ergi)?

b) Ce viteză ar trebui să aibă bucata de fier, ca energia ei să crească cu o cantitate egală cu energia necesară pentru încălzirea de mai sus?

John Edith, profesor O. Stalin

3829. Într-un vas în care nivelul apei rămîne constant la înălțimea $h = 250$ cm, curge apă prin două deschideri laterale așezate pe aceiași verticală și depărtate cu 50 cm una de alta.

La ce distanță de suprafața apei se află deschiderea de deasupra, dacă cele două jeturi ating planul orizontal al fundului vasului în același loc?

Prof. Angela Binbu

3830. În triunghiul ABC fie D piciorul înălțimii din vîrful A, (AB) și (AC) cercurile descrise pe laturile AB și AC ca diametri. Perpendiculara din D pe latura AC taie cercul (AB) în B'. Analog se obține punctul C'. Presupunem $B > C$. Să se arate că:

a) $\sphericalangle ABB' = C$, $\quad \sphericalangle B'AD = B - C$

b) Punctele A, B', C' sînt coliniare

c) Dreapta $AB'C'$ este diametru în cercul circumsris triunghiului ABC.

N. N. Mihăileanu

3831. Într-un triunghi oarecare ABC se duce bisectoarea AD. Fie M un punct mobil pe dreapta BD. Paralela dusă din A la BC întîlnește pe dreapta CM în H, iar paralela dusă din C la AB întîlnește pe AM în I.

a) Să se demonstreze că $AH = CI$.

b) Să se arate că cercurile circumsrise triunghiurilor AMH și CMI sînt egale între ele.

C. Ionescu-Țiu

3832. Să se descompună în factori expresia:

$$E = 6(x^3 + y^3 + z^3) + 24(xy + xy^2 + y^2z + yz^2 + xz^2 + x^2z) + 54xyz.$$

Simon Petre

3833. Într-un semicerc cu centrul în O și diametru $AB = 2R$ se înscrie triunghiul isoscel AMB. Perpendiculara din O pe MB întîlnește semicercul din punctul N. Pe AM se ia un segment $AL = R$, iar pe AB un segment $AP = AM$. Să se demonstreze că:

a) Segmentele OL, MN și NP sînt egale.

b) Punctele O, L, M, N, P sînt situate pe un cerc al cărui centru K se află la o distanță $KH = \frac{R}{2}$ de dreapta AB.

c) Punctele L, U, V, P sînt coliniare (unde s-a notat cu U și V respectiv intersecțiile perechilor de drepte (OM, AN) și (ON, KH).

Gh. Bazacov, prof. T. Severin

3834. Să se econstruiască hiperbola echilateră, tangentă axei Oy și avînd ca asimptote dreptele

$$x - y = 0 \text{ și } x + y = 2.$$

Să se scrie ecuația acestei curbe folosind mai multe metode.

Pe același grafic se construiește curba de ecuație

$$x^2 + 4y^2 = 4.$$

Să se determine abscisele punctelor de intersecție ale acestor două curbe, cu cel puțin două zecimale exacte.

Tib. Roman

3835. Fie triunghiul ABC între laturile căruia există relația $5a^2 = 2b^2 + 2c^2$. Notăm cu D piciorul medianei din A și cu M mijlocul ei. Să se arate că mediatoarea segmentului MD trece prin ortocentrul triunghiului.

V. V. Băghină, Breaza

3836. Se consideră patrulaterul $ABCD$ înscris în cercul (O) și M un punct pe acest cerc luat pe arcul AD care nu conține vîrfurile B și C. Fie N, P, Q, R proiecțiile ortogonale ale lui M respectiv pe AB, BC, CD, DA. Se iau punctele $S \equiv (NP ; QR)$ și $T \equiv (PQ ; NR)$. Se cere:

a) Locul punctelor S și T cînd M variază;

b) Locul ortocentrului triunghiului NPQ în cazul particular $\sphericalangle DAB = \sphericalangle ABC = 90°$, dacă M variază.

R. Eftimie, elev București

3837. Se dă un romb $ABCD$ și fie O_1, O_2, O_3, O_4 centrele cercurilor circumscrise triunghiurilor ABC, BCD, CDA, DAB.

1) Se arată că patrulaterul $O_1O_2O_3O_4$ este tot un romb, cu unghiurile egale cu ale primului romb.

2) Să se afle măsura unghiurilor unuia din romburi în cazul cînd ambele romburi sînt egale.

3) Să se deducă din rezultatul precedent ortogonalitatea perechilor de cercuri O_1, O_3 și O_2, O_4.

Corneliu Georgescu, Craiova

3838. Un tren electric cu greutatea de 500 t parcurge uniform un drum de 3 km, urcînd un deal cu o înclinație de 4 m la 1 km de drum. Coeficientul de frecare $\mu = 0{,}002$.

a. Să se determine lucrul mecanic efectuat de tren.

b. Cunoscînd că drumul de 3 km a fost parcurs în 5 minute, să se determine puterea dezvoltată de trenul electric.

(Anul I școli maiștri, Olimp. fiz. 1959)

3839. Pe o suprafață orizontală se găsește un corp paralelepipedic cu masa $m = 100$ kg.

Se aplică corpului o forță orizontală F și se constată că în timp de 30 secunde corpul străbate sub acțiunea acestei forțe F un spațiu de 63 m — într-o mișcare uniform accelerată.

Dîndu-se coeficientul de frecare $f = 0{,}2$ între corp și suprafața pe care alunecă, se cere să se afle valoarea forței F.

(Anul I școli pedagogice, Olimp. fiz., 1959)

3840. Un tub de sticlă îngust conține o coloană de mercur ; tubul este închis la flacără la ambele capete în poziție orizontală și cîte un volum de aer rămîne închis la ambele capete. Volumul de aer închis la unul din capete este de două ori mai mare decît volumul de aer închis la celălalt capăt. Punîndu-se tubul vertical, volumele de aer la cele două capete ajung în raportul 3 : 1. Să se găsească lungimea coloanei de mercur închisă în tub.

(clasa a IX-a, etapa finală a Olimpiadei de fizică, 1959)

CHESTIUNI DE EXAMEN

Probleme propuse, date la lucrările scrise la admitere în institute și facultăți la examenele din septembrie 1959

3841. Se consideră ecuația :

$$(2m - 1)x^2 + 2(1 - m)x + 3m = 0. \qquad (1)$$

Se cere :

1. Să se studieze natura rădăcinilor ecuației cînd m variază de la $-\infty$ la $+\infty$

2. Să se determine ecuația care are ca rădăcini patratele rădăcinilor ecuației (1).

3. Să se determine m astfel ca suma patratelor rădăcinilor ecuației (1) să fie 4.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3842. Se dau ecuațiile :

$$x^2 - 3mx + n = 0$$
$$x^2 - nx + m = 0.$$

Să se determine condiția ca una din rădăcinile primei ecuații să fie de două ori mai mare decît una din rădăcinile ecuației a doua.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3843. a, b, c fiind laturile unui triunghi și A, B, C unghiurile lui, să se arate că

$$a \sin (B - C) + b \sin (C - A) + c \sin (A - B) = 0$$

$$\frac{\sin (A-B)}{\sin (A+B)} = \frac{a^2 - b^2}{c^2}.$$

(Fac. de matematică și fizică, București)

3844. Să se rezolve ecuația :

$$tg\ x + tg\ 4x = 2\ tg\ 3x.$$

(Fac. de matematică și fizică, București)

3845. Se consideră un patrulater inscriptibil $ABCD$. Laturile AB și CD se taie în punctul E, iar laturile AD și BC în punctul F. Bisectoarele unghiului AED taie laturile BC și AD respectiv în G și H, iar bisectoarele unghiului AFB taie laturile CD și AB în I și J. Să se arate că patrulaterul $IJGH$ este un romb.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3846. Se dă paralelogramul $ABCD$ cu laturile $AB = CD = a$ și $AD = BC = b$. Bisectoarea interioară a unghiului D intersectează bisectoarele unghiurilor A și C în punctele E, F. Fie de asemenea G și H intersecțiile bisectoarei unghiului B cu bisectoarele unghiurilor C și A.

Să se demonstreze că patrulaterul $EFGH$ este un dreptunghi ale cărui diagonale trec prin mijloacele laturilor opuse ale paralelogramului. Să se calculeze raportul dintre aria acestui dreptunghi și aria paralelogramului $ABCD$ în funcție de laturile paralelogramului a și b.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3847. O clădire se fotografiază de la o distanță de 100 m. Înălțimea clădirii pe fotografie este de 5 cm. Care este înălțimea reală a clădiri, distanța focală a obiectivului aparatului fotografic fiind de 15 cm?

(Fac. de matematică și fizică, București)

3848. Ce rezistență are un aparat electric dacă volmetrul conectat la bornele lui indică 120 V, iar contorul a înregistrat în 15 minute un consum de energie de 0,9 kwh?

(Fac. de matematică și fizică, București)

3849. Se consideră un triunghi ABC și un punct D pe latura BC. Cercul circumscris triunghiului ABD taie latura AC în punctul N, iar cercul circumscris triunghiului ADC taie latura AB în punctul M. Să se arate că:

a) Dacă $BM = CN$, dreapta AD este bisectoarea unghiului BAC;

b) Dacă $BM + CN = \text{const}$, oricare ar fi punctul D pe BC, triunghiul ABC este isoscel. Să se determine valoarea constantei;

c) Raportul razelor cercurilor circumscrise triunghiurilor ABC și CDA este constant, oricare ar fi poziția lui D pe BC.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3850. Un cub de muchie l are bazele $ABCD$ și $A'B'C'D'$. Prin muchia AA' se duce planul care intersectează în EE' fața $CDD'C'$ pe care o împarte în figuri echivalente. În mod analog, Prin BB' se duce planul care intersectează în FF' fața $DAA'D'$, prin CC' planul care intersectează în GG' fața $ABB'A'$, prin DD' planul care intersectează în HH' fața $BCC'B'$.

a) Să se deseneze baza $ABCD$ și intersecțiile ei cu planele definite mai sus (AA'E'E' etc.). Să se determine lungimea segmentelor de pe AE

obținute pe acest desen în funcție de l. Să se arate că s-a format un nou patrat avînd același centru cu $ABCD$.

b) Să se calculeze în funcție de l ,volumele corpurilor în care a fost descompus cubul dat, de planele $AA'E'E$ etc.

c) Să înlocuiesc planele $AA'E'E$ și analogele prin plane duse prin muchiile AA', BB',... dar formînd fiecare un același unghi respectiv cu fețele $DD'A'$, $AA'B'B$,... pe care le intersectează respectiv în LL', MM', NN', PP'. Să se calculeze lungimile segmentelor de pe AL. Să se arate că intersecțiile cu baza $ABCD$ ale planelor $AA'L'L$, $BB'M'M$,... determină un patrat. Să se regăsească rezultatele de la punctele a) și b) printr-o particularizare a unghiului α.

d) Se înlocuiește cubul cu un paralelipiped oarecare sau cu prismă regulată și se construiesc plane prin muchii ca la începutul problemei. Să se studieze chestiunile de la punctul a), în acest caz.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3851. O minge este ținută sub apă la adîncimea de 100 cm și la un moment dat este lăsată liberă. În ipoteza că nu ar exista frecare între minge, apă și aer, să se calculeze timpul necesar pentru ca mingea să atingă înălțimea maximă deasupra apei.

Se dă densitatea apei $\varrho = 1$ g/cm^3, densitatea medie a mingii $\varrho_m = 0{,}1$ g/cm^3 și accelerația căderii libere $g = 9{,}80$ m/s^2.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3852. La o porțiune dreaptă dintr-un fir conducător omogen AB se sudează din același material alți doi conductori în formă de semicirconferință ABC și ODB cu diametrele egale cu AB, respectiv $OB = AB/2$. Un curent $I = 100$ A străbate acest sistem de conductori. Să se găsească valoarea intensităților curenților în ramurile ABC și ODB.

(Teorie): Degajarea de energie în timpul dezintegrării nucleelor atomice. Fisiunea nucleelor de uraniu. Reacția în lanț. Perspectivele folosirii industriale a energiei nucleare, care va duce la o ridicare a nivelului de trai al oamenilor muncii.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3853. Dacă a, b, c sînt laturile unui triunghi oarecare și A, B, C unghiurilor lui, se cere:

a) Să se găsească soluția generală a sistemului

$$b \sin (x + y - z) + c \sin (x - y + z) = a$$
$$c \sin (-x + y + z) + a \sin (x + y - z) = b$$
$$a \sin (x - y + z) + b \sin (-x + y + z) = c$$

în funcție de unghiurile A, B, C.

b) Să se determine relațiile pe care trebuie să le verifice unghiurile A, B, C, astfel ca x, y, z să fie unghiurile unui triunghi.

(Fac. de matematică și fizică, București)

3854. Se consideră ecuația

$$x^2 - qx - \frac{p^2 q^2}{(1-p^2)^2} = 0 \cdot$$

a) Să se determine q în funcție de p, astfel ca rădăcinile să poată fi scrise sub forma:

$$x_1 = \frac{\sin \alpha + \operatorname{tg} \cdot \alpha}{2}, \quad x_2 = \frac{\sin \alpha - \operatorname{tg} \alpha}{2} \cdot$$

b) Să se înlocuiască valoarea lui q astfel obținută în ecuația (1) și să se rezolve ecuația; să se exprime α în funcție de p.

c) q fiind determinat în funcție de p, ca la punctul a), să se determine p așa încît să avem relația:

$$\operatorname{arc\,sin}(x_1 + x_2) + \operatorname{arc\,tg}\, x_1 - x_2) = \frac{\pi}{2} \cdot$$

Verificare.

(Fac. de matematică și fizică, București)

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PROPUSE PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI *)

E: 1381. Un trapez $ABCD$, cu baza mare CD, este înscris într-un cerc.

a) Să se arate că acest trapez este isoscel.

b) Știind că unghiul D alăturat bazei mari are 65^0 și că arcul subîntins de latura neparalelă BC are $72^020'$, să se determine toate arcele subîntinse de laturile trapezului.

c) Să se calculeze unghiul obtuz al diagonalelor.

d) Să se calculeze unghiul format de prelungirile laturilor neparalele:

Em. Reinheimer, prof. O. Stalin

E: 1382. Să se construiască un trapez echivalent cu un dreptunghi de dimensiuni date astfel încît linia mijlocie și înălțimea triunghiului mic format prin prelungirea laturilor neparalele să fie egale cu un segment dat.

I. Hîndoreanu, profesor Sighișoara

E: 1383. Fie l_1 și l_2 lungimile laturilor neparalele ale unui trapez și d_1 și d_2 distanțele de la mijloacele lor la laturile neparalele. Să se arate că $l_1 d_2 = d_1 l_2$.

I. Hîndoreanu, profesor Sighișoara

---

*) V (E: 1384, 1385, 1386, 1393); VI (E: 1382, 1389, 1390, 1392, 1394, 1395, 1396); VII (E: 1381, 1383, 1387, 1388, 1391).

E : 1384. Din cele 64 t grîu, recoltate de o gospodărie agricolă colectivă, 5360 kg au fost oprite pentru însămînțat 186,4 q au fost valorificate prin Centrocoop, iar restul s-a împărțit colectiviștilor. Să se exprime procentual cantitatea de grîu care s-a împărțit colectiviștilor, precum și valoarea produselor industriale primite prin Centrocoop, știind că grîul a fost valorificat la prețul de 1,44 lei kg.

I. St. Mușat, București

E : 1385. Să se facă operația :

$$\frac{\left(3\frac{5}{16}+2\frac{1}{4}-\frac{4}{9}-1\frac{1}{4}\right):\left(\frac{3}{4}+2\frac{1}{5}-\frac{15}{11}-1\frac{1}{3}\right)}{\left(\frac{2}{3}+\frac{5}{8}+4\frac{3}{5}-3\frac{107}{120}\right)-\left(\frac{2}{5}-\frac{2}{3}+1\frac{1}{4}-\frac{37}{60}\right)}$$

(OMMF, cl. V 1959, Reg. Stalin)

E : 1386. O gospodărie agricolă colectivă a arat anul trecut terenul său agricol în trei zile. În prima zi a arat $\frac{2}{5}$ din toată suprafața ; a doua zi $\frac{5}{12}$ din rest ; a treia zi restul de 21 ha. Se cere :

1. suprafața terenului ;

2. Știind că $\frac{3}{8}$ din tot locul s-a cultivat cu grîu, iar restul cu porumb și că un ha grîu a produs $19\frac{1}{2}$ q, iar de pe locul cultivat cu porumb s-au recoltat $103\,237\frac{1}{2}$ kg porumb. Să se afle producția totală de grîu și producția de porumb la ha a gospodăriei.

(OMMF, cl. V 1959, Reg. Stalin)

E : 1387. Să se arate că expresiile :

$$E_1=\frac{a-1}{a+1}\left(a-\frac{1}{a}\right)a \quad \text{și} \quad E_2=\left(a+2+\frac{1}{a}\right)\left(a-2+\frac{1}{a}\right)$$

sînt pătrate perfecte.

C. I Ț.

E : 1388. Să se verifice egalitatea :

$$(a-3)^2+(a+2)^2+(a+3)^2+(a+4)^2=(a-1)^2+a^2+(a+1)^2+(a+6)^2$$

C. I Ț.

E : 1389. Se prevede că la sfîrșitul septenalului, producția diferitelor produse să crească după cum urmează : semințe oleaginoase — la 5 500 000

tone, adică cu 10% mai mult decît în 1958; fibre de in — la 580 000 tone, adică cu 31% mai mult decît în 1958; cartofi — la 147 000 000 tone față de 86 000 000 tone în 1958 — spune tovarășul N. S. Hrusciov în „Raport prezentat la Congresul al XXI-lea extraordinor al P.C.U.S".

Să se afle cîte tone de semințe oleaginoase și fibre de in s-au produs în 1958 și cu cît la sută va crește producția de cartofi în 1965 față de 1958.

D. M. Bătineţu, Giurgiu

E: 1390. Să se găsească cifrele înlocuite prin x în înmulțirea:

$$\begin{array}{r} 3\,x\,x \\ x\,3\,x \\ \hline x\,x\,9\,x \\ x\,4\,5 \\ x\,x\,6\,x \\ \hline x\,x\,x\,x\,x\,0 \end{array}$$

Liviu Pîrșan, elev București

E: 1391. Dacă diagonalele unui trapez dreptunghic sînt perpendiculare, atunci în acest trapez înălțimea este medie proporțională între baza mare și baza mică.

Stelian Lambă, Tuzla

E: 1392. În raportul prezentat la Congresul al XXI-lea extraordinar al P.C.U.S. se prevede ca în 1965 producția de îngrășăminte minerale să crească la 35 000 000 tone față de 12 000 000 tone în 1958. Cu cît la sută *va crește producția lor în 1965 față de 1958?*

* * *

E: 1393. Un magazin de stat a vîndut în prima zi 3/8 din lungimea unei bucăți de pînză, a doua zi 2/3 din ceea ce a rămas, iar a treia zi restul. Să se afle cîți metri de pînză a vîndut magazinul în fiecare zi, știind că în prima zi a vîndut cu 24 m mai mult decît a vîndut a treia zi.

(Clasa V, OMMF, reg. Pitești). E. Morțun

E: 1394. 8 lucrători pot termina o lucrare în 12 zile. După ce lucrează 3 zile mai vin încă 4 lucrători. În cîte zile se va termina toată lucrarea?

(Clasa VI. OMMF, 1959, reg. Pitești)

E: 1395. Se dă paralelogramul ABCD care are unul din unghiurile sale de 33°41'10".

a) Să se arate că bisectoarele a două unghiuri alăturate ale paralelogramului sînt perpendiculare.

b) Se prelungește latura AB cu lungimea $BE = BC$. Să se calculeze unghiurile triunghiului BCE.

(Clasa VI. OMMF, 1959, reg. Pitești)

E : 1396. O locomotivă parcurge 100 km cu o viteză de 50 km/oră efectuînd un lucru mecanic de 27 000 000 kgm. Cît costă combustibilul necesar știind că fiecare cal-putere-oră consumă 5 kg cărbune, iar o tonă de cărbune costă 320 lei.

(Clasa VI. OMMF, 1959, reg. Pitești)

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

EVIDENȚIAȚI

În intervalul de la 15 aprilie la 20 iunie 1959, s-au mai evidențiat următorii rezolvitori de probleme din Gazeta Matematică și Fizică, seria B :

1. *Lupaș Laurențiu* (clasa X. ș. m. 1 București), 2. *Gheorghe A. Cezar* (cl. X. Ș.m. 1 Buzău), 3. *Rusu Ștefan* (cl. XI Ocna Mureșului), 4. *Popa Nicolae* (cl. X ș.m. 1 Focșani), 5 *Mitran Ovidiu* (cl. XI ș.m. 2 Caransebeș), 6. *Strătilă C. Șerban* (cl. IX, ș. m. 1 Pitești), 7. *Stoian Mircea* (cl. XI ș. m. 1 Orașul Stalin), 8. *Mititelu Ștefan* (cl. XI Calafat), 9. *Apostoloiu Victor* (cl. X ș. m. 1 Rîmnicu Vîlcea), 10. *Grădinaru Niculae* (cl. X Tulcea), 11. *Burghelea Dan* (cl. X ș.m. 1 Rîmnicu Vîlcea), 12. *Mîrlogeanu Florea* (cl. XI Giurgiu), 13. *Calistrate D. Ștefan* (absolvent Filiași), 14. *Iliescu D. Cristian* (cl. XI ș. m. 1 R. Vîlcea), 15. *Marchitan Gheorghe* (cl. XI ș. m. 1 Suceava), 16. *Mella Vittorio* (cl. XI ș. m. 11 București), 17. *Brînzei P. Dan* (cl. XI ș. m. 3 Iași, 18. *Eftimie Z. Radu* (cl. XI ș. m. 18), 19. *Bănică Gr. Constantin* (cl. X ș. m. 2 Cîmpulung Muscel), 20. *Popa Ioan* (cl. XI ș. m. 1 Suceava), 21. *Vîrgolici V. Virgil* (Fac. Instalații București), 22. *Birzan Romanel* (Inst. Politehnic Cluj), 23. *Tirtan Gabriel* (absolvent Găești), 24. *Bratinca Liviu* (cl. XI ș.m. 2 Brăila), 25. *Skack Carol* (cl. ș. m. 1 Timișoara), 26. *Rădulescu Gh. Mircea* (cl. X ș.m. 2 Constanța), 27. *Opriș Ion* (cl. IX ș. m. 1 Ploești), 28. *Obogeanu D. Ilie* (cl. X ș. m. 1 R. Vîlcea), 29. *Pitea M. Theodor* (cl. XI. ș. m. 2 Tg. Jiu), 30. *Hiriș Viorel* (cl. IX ș.m. 1 Timișoara), 31. *Vrăjitoru Mihai* (cl. XI Aiud), 32. *Tănase Mihai* (cl. IX Sinaia), 33. *Florescu Mihai* (absolvent Băilești Craiova), 34. *Carp I. Mihai* (cl. X ș. m. 4 București), 35. *Scarlat Gheorghe* (cl. XI Cîmpina), 36 *Bobeș Dumitru* (cl. X Fetești-gară), 37. *Vitalli Gheorghiță* (cl. XI Cîmpulung Muscel), 38. *Mușat I. Mihai* (cl. X ș. m 4 București), 39. *Schiop I. Alexandru* (cl. XI Oradea), 40. *Bergthaler Cristian* (cl. XI Petroșani-Hunedoara), 41. *Marinescu Dan* (cl. X ș. .m. 1 R. Vîlcea), 42. *Butoi Octavian* (cl. X Moreni), 43. *Ștefănescu Decebal* (cl. VIII Moreni), 44. *Chiriac Dumitru* (cl. X Bacău), 45. *Danciu Zamfir* (cl. XI Arad), 46. *Mihai V. Mircea* (cl. XI ș. m. 2 Brăila), 47. *Danciu Iulian* (cl. VIII ș. m. 1 Brăila), 48. *Cristea Pandele* (cl. X ș.m. 4 București), 49. *Colbeanu Ion* (cl. XI Buhuși), 50. *Drăgan I. Petre* (cl. X Giurgiu), 51. *Tomescu Ioan* (cl. X ș.m. 1 Ploești), 52. *Lacea M.* (cl. IX ș. m. 1 Pitești), 53. *Grăjdeanu Stelian* (an III șc. tehnică Timișoara), 54. *Jipa Gh. Constantin* (cl. VII Ghirdoveni, Ploești), 55. *Jaliu Cristel* (cl. X ș. m. 15 București), 56. *Costea Dumitru* (cl. X Făget Timișoara), 57. *Gonciar Andrei* (cl. X Fetești), 58. *Verzeanu D. Dumitru* (cl. XI ș. m. 1 R. Vîlceau), 59. *Petruș Octovian* (cl. XI ș. m. 1 Pitești), 61. *Șerban Longhin* (cl. VIII Pucioasa), 62. *Murăreci P. Nicolae* (cl. XI Curtea de Argeș), 63. *Barany Zoltan* (cl. XI ș. m. 2 Caransebeș), 64. *Russu Constantin* (cl. X ș. m. 2 Ploești), 65. *Dutul N. Cornel* (cl. XI ș. m. 1 Craiova), 66. *Șerbănescu Nicolae* (cl. VII Ghirioveni, Ploești), 67. *Ștefănescu Traian* (cl. X, liceul militar „Dimitrie Cantemir" Breaza), 68. *Ghiță R. Tudor* (cl. X Bolintinul de Vale), 69. *Băluță G. Gheorghe* (cl. IX Adjud), 70. *Răduță Apolodor* (cl. X Bolintinul din Vale), 71. *Dan Ioan* (cl. X Făgăraș), 72. *Lăzărescu Mihai* (cl. X Bolintinul de Vale), 73. *Manole Corneliu* (cl. X ș. m. 1 Iași), 74. *Băran C. Constantin* (cl. XI Măcin), 75. *Țaga S. Mihail* (cl. XI ș. m. 1 Ploești), 76. *Costea Nicolae* (cl. VIII ș. m. 1 Turnu Severin), 77. *Dumitrescu Stelian* (cl. XI ș. m. 1 Ploești), 78. *Adam I. Gheorghe* (cl. IX ș. m. 3 Tg. Jiu), 79. *Caliniac Nicolae* (cl. XI ș. m. 3 Ploești), 80. *Ene P. Elena* (cl. VII Lipănești), 81. *Petrec Alexandru* (cl. VIII ș. m. 2 Ploești), 82. *Luca B. Pătru* (cl. XI ș. m. 2 Tr. Severin), 83. *Prelipceanu Mircea* (cl. X ș. m. 1 Ploești), 84. *Iorga P. Daniel* (cl. XI ș. m. 3 Tg. Jiu), 85. *Vilceanu Sabin* (cl. X ș. m. 3) Tg. Jiu), 86. *Petrescu A. Teodor* (cl. VIII ș. m. 2 Ploești), 87. *Diaconescu Radu* (cl. VIII Pucioasa), 88. *Ionescu N. Constantin* (cl. XI serală Petroșani), 89. *Săbăduș Mihai* (cl. XI Făgăraș), 90. *Capotescu Mircea* (cl. X

Făget), 91. *Chiru N. Maria* (cl. X Feteşti), 92. *Halmagiu Georgeta* (cl. X Feteşti), 93. *Zeilig Segal* (cl. X ş.m. 2 Focşani), 94. *Dolteanu Temistocle* (absolvent *Huşi*), 95. *Sfetcu Ioan* (cl. IX ş.m. 1 Lugoj), 96. *Tudosie Ioan* (cl. XI ş.m. 1 Lugoj), —7. *Munteanu Ioan* (cl. XI Moineşti), 98. *Stanciu D .Petre* (cl. VIII Moreni, 99. *Pop Corneliu* (cl. XI Oradea), 100. *Călăraşu I. Florin* (cl. X Moreni), 101. *Ionescu Alin* (cl. IX ş.m. 1 Piteşti), 120. *Munteanu Ana* (cl. X Oţelul Roşu), 103. *Moflic P. Emilian* (cl. X Moreni), 104. *Diţă Petre* (cl. X ş.m. 1 Piteşti), 105. *Paraschivoiu Gh. Alex.* (cl. X Moreni), 106. *Mirikov Z.* (cl. X ş.m. 1 Piteşti), 107. *Georgescu V. Teodor* (cl. X ş.m. 1 Ploeşti), 108. *Popescu I. Dan* (cl. X ş.m. 1 Piteşti), 109. *Iordănescu Silvian* (cl. X ş.m. 1 Piteşti), 110. *Vlaheli I .Dan* (cl. IX ş.m. 1 Piteşti), 111. *Susea Andrei* (cl. XI ş.m. 11 Bucureşti), 112. *Olteanu Stoica Victor* (cl. IX ş.m. 17 Bucureşti), 113. *Mira I. Nicolae* (cl. IX ş.m. 18 Bucureşti), 114. *Petrescu Iulian* (cl. XI ş.m. 11 Bucureşti), 115. *Popescu Gh. Domiţian* (cl. VIII ş.m. 24 Bucureşti), 116. *Geogescu Florin* (cl. XI ş.m. 11 Bucureşti),117. *Stratan Gheorghe* (cl. XI ş.m. 1 Caracal), 118. *Cornea Filip* (cl. XI ş.m. 1 Caransebeş), 119. *Cîmpian Vasile* (cl. XI Cîmpia Turzii), 120. *Furtună Mihai* (cl. X Cîmpina), 121.*Vasilescu V. Mihai* (cl. XI Cîmpulung Muscel), 122. *Lungu Şerban* (cl. X ş.m. 4 Cluj), 123. *Ionescu Mihai* (cl. X ş.m. 2 Constanţa), 124. *Begea Marian* (cl. X Corabia), 125. *Chiriacescu Sergiu* (cl. XI Călăraşi), 126. *Manole M. Mihai* (cl. X ş.m. 2 Constanţa), 127. *Petrescu Gheorghe* (cl. X ş.m. 1 Craiova) 128. *Steplecaru Valeriu* (cl. X Corabia), 129. *Vrabie Voicu* (cl. X Corabia), 130. *Vlădoiu Gh. Ion* (an III auto Craiova), 131. *Zevedie A. Valerian* (cl. XI Curtea de Argeş), 132. *Pravăţ V. Vasile* cl. X Adjud), 133. *Bariţiu Geiorghe* (cl. XI Alba Iulia), 134. *Leontin C. C.* (cl. X Bacău), 135. *Mateescu Liliana* (cl. VIII Bîrlad), 136. *Nevschi C. Constantin* (cl. X Bacău), 137. *Iţcan Corneliu* (cl. XI ş.m. 1 Botoşani), 138. *Sîrbu Mihai* (cl. X Bacău), 139. *Ştefănescu Vasile* (cl. X ş.m. 2 Brăila), 140. *Andronscu Irina* (cl. VIII ş.m. 3 Brăila), 141. *Breazu Cristian* (cl. X ş.m. „Aurel Vlaicu" Breaza), 142. *Mociulski Radu* (cl. VIII ş.m. 3 Brăila), 143. *Rizescu Ilie* (student Bucureşti), 144. *Vrînceanu Florica* (cl. XI ş.m. 3 Brăila), 145. *Stan C. Dumitru* (A.T.M. Bucureşti), 146. *Doniga Petre* (cl. IX ş.m. 1 Bucureşti), 147. *Diţă Honoriu* (cl. XI ş.m. 2 Bucureşti), 148. *Bărbulescu Lucia* (cl. X ş.m. 10 Bucureşti), 149. *Velicescu Mircea* (cl. X ş.m. 4 Bucureşti, 150. *Predoescu Marieta* (cl. X ş.m. 10 Bucureşti), 151. *Tatu Gabriel* (cl. VIII ş.m. 7 Bucureşti), 152. *Vişan Graţiela* (cl. X ş. m. 10 Bucureşti), 153. *Gianni Emanuel* (cl. VIII ş.m. 11 Bucureşti), 154. *Ceruleanu Eugen* (cl. X ş.m. 11 Bucureşti), 155. *Năstăsescu Constantin* (cl. IX Pucioasa), 156. *Stănuşescu A. Mihai* (cl. IX ş. m. 1 R. Vîlcea), 157. *Manea Gh. Constantin* (cl. X Pucioasa), 158. *Cănilă Constantin* (cl. IX ş.m. 1 Roman), 159. *Dumitru I. Gheorghe* (cl. XI ş.m. 3 Tîrgovişte), 160. *Baumstarck Gertrud* (cl. XI ş.m. 2 Timişoara), 161. *Drugă Gheorghe* (cl. VIII ş.m. 3 Tg. Jiu), 162. *Petzak Iosef* (cl. XI ş.m. 2 Timişoara), 163. *Simpăleanu Marin* (cl. X ş.m. 1 Turda), 164. *Nicolae I. Nicolae* (cl. IX liceul militar „Dimitrie Cantemir" Breaza), 165. *Obadă Hareta* (cl. X ş.m. 10 Bucureşti), 166. *Predoiu Gheorghe* (cl. VIII ş.m. 27 Bucureşti), 167. *Beju Iulian* (cl. X ş.m. 1 Buzău), 168. *Dincă Gheorghe* (cl. XI ş.m. 1 Caracal), 169. *Mihail M. Gheorghe* (absolvent Craiova), 170. *Joantă Vasile* (cl. XI Făgăraş), 171. *Gongoroiu Dragoş* (cl. X Feteşti) 172. *Sebe Gieorghe* (cl. X Feteşti) 173. *Pantelimon Anton* (cl. VIII ş.m. 1 Focşani) 174. *Savin Alexandru* (cl. VIII ş.m. 1 Cîmpulung Muscel) 175. *Radu A .Polixenia* (cl. VII Costeşti), 176. *Paraschivoiu Ioan* (cl. IX Moreni), 177. *Solomon Sender* (cl. X ş.m. 3 Iaşi), 178. *Popescu Gh. Valentin* (cl. IX ş.m. 1 Ploeşti), 179 *Bleichman Harry* (cl. IX ş.m. 2 Iaşi), 180. *Garabedian Rodica* (cl. XI ş.m. 1 O. Stalin), 181. *Popescu A. Nicolae* (cl. X ş.m. 2 Tîrgovişte), 182. *Balalia Florin* (cl. X ş.m. 1 Ploeşti), 183. *Popescu Gheorghe* (cl. VIII Pucioasa), 184. *Berca Eugen* (cl. X ş.m. 1 Tg. Jiu), 185. *Scarlat S. Nicolae* (cl. X, Piteşti).

NOTĂ. Soluţii la problemele propuse pentru şcoala de 7 ani se primesc numai de la elevii claselor IV—VIII. La problemele propuse pentru învăţămîntul mediu, la chestiuni de examen sau la olimpiade se primesc soluţii numai la *ultimele 150 probleme* în GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ, SERIA B. La rubrica rezolvitorilor de probleme se vor anunţa elevii şi studenţii care *au realizat la o trimitere* cel puţin *15 probleme bine rezolvate*. Plicul să conţină un borderou cu probleme rezolvate scrise în ordinea lor numerică.

Corespondenţi sînt sfătuiţi să ţină seamă de cele arătate la *„redactarea soluţiilor"* şi să nu trimită mai multe plicuri cu probleme de matematică rezolvate în cursul aceleiaşi luni. Expeditorul să scrie pe plic localitatea şi şcoala din care face parte.

Se vor declara evidenţiaţi elevii şi studenţii care vor apare la rubrica rezolvitorilor cu *peste 45 probleme corect rezolvate* şi vor da soluţii interesante *şi redactate cu îngri-*

jire. Rezolvitorii care se vor distinge în rezolvarea și redactarea problemelor sau vor face *observări sau generalizări ale unor probleme interesante* vor fi anunțați odată cu publicarea respectivă a problemei rezolvate.

— Unor harnici corespondenți evidențiați ca *rezolvitori de probleme* din G.M.F.-B în cursul unui an li se acordă *premii* și cărți. Evidențiații de mai multe ori în numerele 1—10 ale G.M.F.-B în cursul anului 1959 sînt rugați să ne trimită imediat după apariția numărului 10 *cîte o fișă care să cuprindă numărul de ordine și totalul problemelor rezolvate* și anunțate la rubrica rezolvitorilor în anul 1959, în nr. 1—10; apoi să arate și problemele rezolvate trimise redacției pînă la 1 septembrie 1959, care vor putea apare în numerele 11 și 12, în vederea unei verificări și întocmirea *clasificării evidențiaților.*

(urmare)

SIGHET. (Baia Mare). Cl. VIII. Tomoiagă Mariana (E: 1218—21, 25, 30, 31, 35, 40, 42, 47, 48, 50, 51, 55, 60—63, 67—69). Cl. X. Tomoiagă Dorin (P).

SIGHIȘOARA. Cl. X. Bluas Günther (3375, 78, 81, 86, 94, 9,8, 400, 17, 19, 21, 22, 33, 36, 43, 45, 51). Căpitan Cristina (59, 60, 64, 72). Costea Doina (3360, 63, 64, 69, 72, 75, 77, 78, 81, 400, 08). Lang Hugo (3375, 76, 78, 81, 94, 416, 23, 26, 33, 34, 38, 43, 51). Schadl Richard (3375, 76, 86, 400, 13, 24, 25, 28, 31, 34, 35, 481). Tichy Alida (3422, 23, 53, 5,4, 57, 60, 62, 68,, 75, 78, 86). Cl. XI. Moraru Mircea (3418, 27, 28, 30, 32, 35, 36, 3,9—41, 45, 51). Polder Hans (3427, 28, 31—36, 38—41, 44, 45, 48, 56). Roth Herbert (3400, 16, 21, 22, 25, 28, 33, 34, 38, 40, 57).

SIMERIA (Hunedoara). Cl. VII. Radu Doina (E: 1239—42, 47, 48, 50, 51, 56, 63). Tănase Octavian (E: 1240—43, 45, 49—51, 53, 56).

STREHAIA (Craiova). *Absolvent.* Cenușe G. (3414, 16, 20, 27—49, 51, 56, 58, 60—63, P).

SUCEAVA. *Ș.m. 1 „Ștefan Cel Mare".* Cl. X. Socoliuc G. (3314, 32. 39, 42, 421—23, 27, 28, 34, 36, 38—40, 48). Clasa a VII-a. Curie Diogen (E: 1239—43, 50, 50, 52, 55, 61, 63, 70).

TECUCI. *Ș.m. 1.* Cl. XI. Sulugiuc Silvia (3427—30, 33, 34, 36, 46, 48, 60). Ș.m. 2. Cl. IX. Moscovici Hary (3378, 86, 400, 27, 29—31, 36, 48, 58). Cl. X. Iitodie Săvel (3378, 81, 86, 415, 28, 30, 33, 34, 36, 43, 45, 51). Cl. XI. Vidrașcu Traian (3342, 44, 46, 54, 58, 60, 62—64, 67, 70, 72).

TIMIȘOARA. *Ș.m. 1.* Cl. VI. Bauer Dan (E: 1181, 99, 201, 07, 08, 11, 12, 17, 18, 31). Giurgiu Mircea (E: 1181, 99, 207, 08, 11, 17, 18, 26, 31, 36). Panaitescu Șerban (E: 1181, 99, 207, 08, 11, 12, 17, 18, 26, 31). Cl. X. Bernath Walter (3364, 74, 75, 96, 421, 28, 33, 34, 38). Cotăescu Ionel (3314, 26, 28, 32, 35, 36, 38, 45, 54, 63). Ciuncu Dorina (3354, 56, 60, 62, 72, 75, 78, 400, 17, 22). Skack Carol (3381, 86, 96, 400, 08, 15—17, 19—21, P). Cl. XI. Gligor Mircea (3482, 531—33, 45—47, 50, 51, 53, 93, 97, 616, P). *Ionescu Alexandru* (3364, 72, 74, 76, 79, 81, 84, 92, 93, 95, 96, 98, 400—03 05, 12. 15, 17—19, 21—28, 30, 32—36, 38, 40, 43, 45, 48, 49, 51, 56—58, 56—58, 60, 61, 64, 65, 68, 71, 72, 74—82, 84, 86, 89—93, 95—98, 99, 504—08,10, 12—28, 30—32, 41—92, 94—98, 602—04, 05, 08, 09, 16—18, 20 P).

Ș.m. 2. „Nicolaus Lenau". Cl. VIII. Angebauer Hilde (E: 1199, 200, 06, 08, 10, 11, 14, 25, 31). Kempfer Heidrun (E: 1219, 25, 40, 42, 47, 60, 61, 63, 64, 68, 69). Scheidnas Maria (E: 1219, 25, 40, 42, 47, 60, 61, 63, 64, 68, 69). Sunhausen Edith (E: 1199, 200, 06, 08, 10, 11, 16, 25, 31). Cl. XI. Bohn Erich (3375, 78, 408, 22, 27, 36, 40, 45, 48, 51). Dengl G. Günther (3375, 78, 84, 422, 27, 36, 40, 45, 48, 51). Höckl Franz (3375, 78, 408, 22, 27, 36, 40, 45, 48, 51). Cl. X. Hofman Ernest (3375, 78, 91, 415, 21, 22, 27, 36, 40, 45, 48, 51). Horst Höckl (3375, 78, 82, 421, 25, 27, 36, 40, 48, 51). Burgermeister Wolfgang (3374—77, 78, 81—84, 86, 88, 98, 400—02, 13, 21—25). Leichman Dieter (3376, 78, 428, 32—34, 36, 38—41, 56). Petzack Iosif (3368, 74, 75, 82, 83, 86, 89, 400, 02, 22, 24). Toma Corneliu (3139, 40, 216, 34, 42, 68, 323, 25, 32, 38, 39, 46, 54, 56 59, 60, 62, 63, 72, 73, 75, 78, 81, 421, 22, 24, 25, 28, 33, 43, P).

Ș.m. 3 „Eftimie Murgu". Cl. VI. Weiss Agneta (E: 1199 200, 03, 07, 08, 11, 16, 17, 31, 35). Cl. VII. Mateescu Grațiela (E: 1181—83, 85—87, 90, 92, 98, 208—11, 14, 17—19, 21, 25, 40). Pop Mihai (E: 1181—87, 90—93).

Ș.m. 5. Cl. XI. Riță Teofil (3344, 46, 57, 60, 63, 65, 67, 68, 75, 78, 86, 87).

Ș.m. 7. Cl. VI. Băleanu Maria (E: 1239—43, 52, 61, 62, 65). Cl. XI. Wechter Tiberiu (3270, 73, 325, 28, 38, 39, 46, 47, 54, 60, 72, 75, 81).

Ș.m. 9. Cl. X. Saukup Luise (3396, 98, 400, 03, 22, 27, 28, 34, 38, 45, 51).

Ș.el. 7. Cl. VII. Skack Heinrich (E: 1200, 03, 05, 08, 09. 11, 25, 26 42, 62).

TIRGOVIȘTE. *Ș. m. 1 „Grigore Alexandrescu".* Cl. IX. Staicu I. Mihail (3375, 78, 417, 22, 27, 30, 32, 36, 40, 47, 48, 58). Cl. X. *Bărboiu Virgil* (3396—401, 03, 04, 08, 10, 12, 16, 19—31, 33, 34, 36—43, 45—48, 51, 56, 58, 60, 61). Petrescu N. Constantin (3374, 75, 78, 98, 400, 17, 22, 27, 40, 58). Popescu T. Dan ((3374, 75, 78, 81, 95, 98, 403, 05, 18, 21, 22, 27). Popescu A. Nicolae (3311, 24, 25, 36, 38—40, 44, 54, 56, 63, 68). Tănase I. Eugen (3375, 78, 98, 403, 16, 17, 19, 30, 40, 43, 44, 51). Ș.m. 3. Cl. IX. Dumitrică Aurel (3375, 78, 427, 28, 34, 36, 38, 40, 43, 45, 48, 49). Dumitrescu I. Horia (3354, 60, 63, 65—68, 72,

75, 78). Cl. XI. Comănescu Laurențiu (3375, 76, 81, 84, 86, 87, 98, 400, 02—,04, 17, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30—36, 38—40, 42—45). *Popescu S. L. Dan* (3336, 38, 42—46, 48—50, 54, 56, 57, 59, 60—63, 67—69, 72, 75, 76, 78, 81, 84, 93—95, 400, 08, 21, 25, 69, 76, 78, 94, 512, 13, 20, 23, 26, 56—58, 61—65, 71—76, 80, 83, 84, 86, 87, 89, 91, 99, 608, 09, 18, 22, 25, 30). Absolvenți : Cănuță G. Constantin (3187, 88, 90, 95, 96, 201, 02, 05, 13—15, 21—29, 36, 38, 40, 42, 46, 66, 67, 82, 86, 96, 98, 99, 305). Cărbunaru M. Constantin (3214, 15, 19, 27, 46—48, 63, 73, 80—82, 86—89, 95—305, 07, 08, 14, 36, 38, 42, 43, 68).

TIRGU-JIU. *Ș.m. 1 „Ecaterina Teodoroiu"*. Cl. VI. Anițescu N. Maria (E: 1200—02, 07—12, 16—18. 20, 21, 25—27, 35, 37). Cl. VII. Slăvescu Elena (E: 1200—02, 05, 07—14, 16—18, 20—22, 25—29, 35, 36). Cl. IX. Cancer Ana (3374, 76, 78, 80—84, 86, 91, 93—96, 98, 400, 03, 08, 15—25, 27, 36). *Ș.m. 2. „Tudor Vladimirescu"*. Cl. XI. Anițescu N. Nicolae (3314, 35, 32, 39, 40, 42, 44—50, 54, 56, 57, 59, 60, 62—65, 67, 68, 70, 72—74, 76,, 78, 81—83, 94). *Ș.m. 3.* Cl. VII. Ionescu Vladimir (E: 1205, 07, 09—14, 16—18, 21, 22, 25, 26, 28, 29, 35,, 36). Cl. IX. *Adam I. Gheorghe* (3183, 200, 02, 21, 28, 29, 50, 52, 53, 57, 60, 63, 66—71, 76, 77, 81, 84, 86, 91, 95—303, 05, 14, 15, 20, 21, 32, 37, 39, 426, P). Cl. X. Vălceanu Sabin (3260, 65, 77, 304, 08, 22, 23, 25, 32,, 36, 42, 45, 49, 54, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 76, 86, 93, 98, 400, 21, 22, 25, 58). Cl. IX. î. r. Berga Eugen (P). *Șc. de 7 ani Telești.* Cl. VII. Adam I. Ion (3267, 69, 77, 84, E: 1161—68, 73—85, 90—95, 97).

TIRGU MUREȘ. *Ș.m. 1 „Papiu Ilarian"*. Cl. V. Simovici Milița (E: 1218, 31, 32, 36, 39—41, 56—60, 61, 65). Cl. X. Antoniuc V. Bogdan (3360, 62—65, 67, 72, 75, 78, 81, 86, P).

TIRGU NEAMȚ (Bacău). Cl. VIII. Grumberg Reimond (3415, 51 E: 1245, 50, 53,—55, 49, 63, 64, 68, 69, 72). Cl. XI. Posa Ecaterina (3396, 98, 400, 28, 34, 36—40).

TRUSEȘTI (Suceava). *Ș.m.* Cl. X. Popovici E. Mihail (3378, 81, 94, 95, 98, 414—17, 19, P). *Absolvent Mocanu H. Ovidiu* (3375, 79, 81, 96, 98, 400, 02, 03, 05, 10—12, 21—25, 27, 28, 30—36, 38—41, 48—50, 54,—56, 58, 59, 61, 63, P).

TULCEA. *Ș.m. 1.* Cl. X. Grădinaru Nicolae (3376, 88, 89, 98, 402, 20, 21, 27—51, 54, 65, 58).

TURDA (Cluj). *Ș.m. 2 „Mihai Viteazu"*. Cl. VIII. Vladiu Smaranda (E: 1219, 30, 36, 41—43, 53, 61, 63). Baic Ioan (E: 1224, 31, 33, 41—43, Baic Ioan, (E: 1224, 31, 33, 41—43, 48, 61—63), Bota Rodica (E: 1219, 31, 36, 41,—43, 49, 61—63). Dăscălescu Ioan (E: 1199, 208, 13,, 22, 24, 31, 33, 61, 6,3., 69). Dranea Irina (E: 1219, 21, 24, 25, 30, 42, 53, 55, 61, 63). Ianeb Aurel (E: 1225, 28, 31, 33, 42, 53, 61—63, 72). Ionescu Lorena (E: 1219—21, 24, 26, 27, 36, 42, 53, 61—,63), Miron Mariana (E: 1219, 36, 41—43, 49, 61—63). Popa Vasile (E: 1210, 16, 19, 22, 24, 25, 28, 33, 35, 39, 41, 42, 45, 48, 50, 53, 55, 57, 61, 63). Pop Maria (E: 1219, 20, 24, 27, 31, 38, 39, 42,, 48, 50, 53, 55, 61, 63). Roman Luciana (E: 1299, 200, 07, 09, 19, 22, 28, 33, 39, 41, 42, 45, 48, 50, 53, 55, 57, 61, 63, 72). Sasz Virginia (E: 1219, 20, 26, 30, 39, 42, 43, 49, 54, 59). Cl. XI. Țimbăleanu I. Marin (3273, 77, 84, 99, 314, 21, 29, 32, 36, 39, 41 60,, 62, 63, 67, 73, 81, 94, 95, 97, 98, 400, 04, 15, 17, 21, 23, 29, 36, 43, 45, 51, P).

TURNU MĂGURELE. *Ș.m. 1.* Cl. X. Ceangîru C. Gheorghe (3270, 77, 307, 11, 13—15, 21, 22, 28, 30, 36—39, 41, 42, 54, 56, 60, 63, 66, 67, 69, 73, 75, 78, 81, 81, 87, 93). Crăiete Victor (3280. 303, 04, 11, 12, 14, 22, 23, 28, 32, 36, 7,4, 75, 78, 402), Panaitescu G. Aureliu (3202—01, 07, 11, 13, 15, 16, 18, 66, 68, 73, 95—97, 300—08, 38). Păun Iuliu (3312, 23, 32, 36, 39, 54, 66, 68, 72—75, 78, 416, 21, 22, 27, 30—32, 34, 36, 39, 40, 43, 45, 48, 51, 58, 61). A,bs. Bâzdog Marin (3400, 23, 24, 27—29, 32,—40, 46, 48, 51, 56).

TURNU SEVERIN. *Ș.m. 1 „Traian"*. Cl. VIII. Costea Nicolae (3436, E: 1221, 24, 25, 28, 30, 32, 39—43, 47, 48, 50—53, 55, 57, 61—64, 69). Georgescu D. Ion (3442, 44, 51, E: 1260, 61, 63, 64, 68, 70, 72)., Cl. IX. Surdulescu Barbu (3374, 75, 80,, 400, 02—05, 16—18, 21, 22). Cl. X. Atanasie Elena (3376, 81, 83, 95, 96, 98, 98, 400, 02, 06, 15, 17, 19—22, 27—29, 33, 37, 38, 40, 45, 48, 51). Băran D. G. (3374, 76, 95—98, 400, 02, 08, 15—17, 20—22, 27, 28,, 31, 33, 37, 38, 43, 45). Roată Radu (3183, 315, 29, 32, 36, 38 39, 41, 54, 60, 62, 63, 68—70, 73,, 75, 76, 78, 81, 84,, 95, 96, 98, 400, 06, 08, 17, 21—23, 35—37, 51 P). Surdulescu Mircea (3375, 78, 81,, 417, 21—23, 27, 33, 37, 51, 95). Ș.m. 2. Cl. XI. Luca B. Pătru (3374—76. 78, 81—88, 90, 94—401, 03, 05, 06, 80, 12—17, 19, 21—26, P). Ș.m. 3. Cl .X. Diaconu Tatiana (3378, 84, 421, 22, 28, 33, 34, 36—38, 40).

URZICENI (București). *Ș.m.* Cl. VIII. Leu Petre (E: 1225, 28, 33, 36, 39, 42, 44, 51, 53, 55, 63, 72).

VĂRVILĂU (Teleajen-Ploești). Ș. elem. Ene I. Constantin (E: 1200, 01, 06—08, 32, 39, 40, 60).

ZLATNA (Hunedoara). *Ș.m.* Cl. X. *Iacob Alexandru* (3375, 78, 81, 86, 95, 96, 98, 415, 17, 19, 21, 22, 45, 65, 68. 70, 74, 75, 77, 78, 80, 86, 89, 90, 94—97, 504, 05, 07, 09, 12, 13, 16—18, 20—28, 31, 32, 39, 45, 46, 49, 51, 52, 62).

* * *

Pînă la 20 iunie 1959 s-au primit cîte cel puțin zece probleme rezolvate, după cum urmează :

ADJUD (Bacău). *Școala medie.* Cl. IX. *Băluță Gheorghe* (3400, 08, 22, 23, 27, 30,

36, 40, 48, 66, 68, 70, 74, 75, 77, 78, 85, 89, 93, 507, 10, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 29, 36, 42, 54, 58, 61, 63, 64, 66, 68, 70—76, 83—87, 90, 609, 20), Morărașu Nicolae (3518, 23, 24, 28, 63, 76, 84, 87, 90, 609), Munteanu Ion (3489, 507, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 68, 72, 75, 76, 87, 90), Smaranda Gheorghe (3400, 08, 22, 36, 70, 89, 507, 11, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 70—77, 83, 87, 90, 609). Cl. X. Gurămultă V. Ion (3396, 406, 24—41, 43, 45—49, 51, 54, 58, 64—66, 68, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 85, 86, 90, 83, 95, 505, 07, 10), Pescaru Vasile (3465, 70, 78, 86, 89, 512, 18, 21, 24, 28, *Pravăț V. Vasile* (3427, 28, 34, 36, 48, 68, 70, 74, 78, 86, 89, 90, 507, 10, 12, 13, 16, 18, 21—28, 31, 62, 63, 70—76, 83, 85, 87, P).

AFUMAȚI (București). *Școala medie.* Cl. VIII. Armășelu Tudor (3478, 511, 24, 26, 63, 71, 74, E: 1277, 81, 301, 13), Alexianu Cornel (3524, 63, 74, E: 1284, 301, 10, 15, 22), Ceară I. Ecaterina (3563, 74, E: 1277, 81, 99, 301, 03, 04, 10, 32), Comănescu T. Valentin (3563, 74, E: 1277, 81, 301, 03, 06, 10, 15, 22, 27), Constantinescu D. Viorica (3564, E: 1277, 81, 301, 03, 06, 15, 17, 22, 23, 27, 29), Grigore Maria (3563, 74, E: 1277, 81, 301, 03, 04, 10, 15, 27), Iordan N. Constantin (3524, 63, E: 1281, 303, 06, 15, 17), Manciu Steliana (3563, 74, E: 1277, 81, 82, 98, 303, 13, 22, 27), Nedelea Maria (3463, 74, E: 1277, 81, 301, 03, 04, 06, 10, 22), Nicolae I. Elena (3563, 74, E: 1277, 81, 98, 301, 03, 04, 10, 13, 22—24), Pavel Mircea (3115, 574, E: 1280, 81, 84, 301, 03, 11, 13, 63), Șerbănescu Alexandra (3563, 74, E: 1277, 81, 98, 301, 03, 04, 10, 22), Stoica Marioara (3563, 74, 75, E: 1277, 81, 301, 03, 04, 10, 24), Velicu Constanța (3563, 74, E: 1277, 81, 98, 301, 03, 04, 10, 22). Cl. IX. Camburu Cristache (3489, 511, 13, 23, 24, 26, 63, 64, 70, 71, 75—78, 92, 609) Neiner C. Gheorghe (3470, 74, 76, 78, 511, 23, 24, 63, 64, 71, 75, 609).

AGNITA (Stalin). Cl. X. Nițescu Marius (3427, 30, 36, 40, 68, 74, 78, 85, 86, 89, 507, 15, 17, 18, 21—26, 28, 54), Șerban Mihai (3427, 34, 75, 86, 87, 89, 507).

AIUD (Cluj). *S. m. „Avram Iancu".* Cl. VIII. Ciugudeanu Nicolae (3478, 509, 21, 24, 28, 71, 73, 87, 590, E: 1258, 76, 78, 81, 84, 89, 303, 22—24, 26, 27), Letița Ion (3470, 80, 507, 09, 24, 28, E: 1258, 76—78, 80, 81, 84, 84, 88, 89, 300, 01, 03, 04). Cl. XI. Vrăjitoru Mihai (3481, 529, 34, 38—40, 51, 57—92, 94—98, 600—02, 05, 06, 09, 18, 20, 32, 40—42, P).

ALBA IULIA. *S. M. 2 „Mihai Viteazu".* Cl. X. Valer Frate (3468, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 507, 12, 23, 24, 28, 31, 61, 61, 73, 78), Vartic Mihai (3427, 28, 30, 32—39). Cl. XI. XI. *Barițiu Gheorghe* (3428, 29, 32—36, 38—40, 44—46, 56, 64, 65, 68, 70—75, 78, 80, 86, 89, 95, 95, 98, 505, 07, 14, 16, 23—25, 31, 51).

ANINA (Timișoara). *Școala medie.* Cl. XI. Almăjan Iancu (3470, 86, 99, 512, 14, 16—19, 22, 25, 26, 28, 57, 62—64, 67, 70, 71, 73—76,80, 83, 86, 87, 89, 90, 618), Negrea C. V. Dan (3415, 17, 19, 27, 28, 30, 34, 36, 38-41), Voia I. Iacob (3374—76, 78—86, 88, 89, 97, 98, 400—03, 06, 12, 13, 17—19, 21—26, N, P).

ARAD. *S. m. 1 „Ion Slavici".* Cl. VI. Albu Monica (E: 1273, 78, 10—82, 84, 86, 89, 303, 04, 10, 11). Cl. VIII. Ciurea Sorin (E: 1260—63, 69, 73—78, 80—82, 84, 86, 88, 89), Malcoci Andrei (E: 1273, 76—82, 84, 86, 89), Oniga Voichița (3448, 524, 28, 54, E: 1258, 60—64, 69—78, 90—82, 84, 86, 88, 89, 99—301, 03—06, 09). Cl. IX. Macovei Rodica (3468, 70, 518, 21, 23, 24, 61, 71, 73, 76, 77), Popp Erhardt (3422, 30, 40, 47, 58, 512, 14, 22—24), Popescu A. Dorel (3431, 33, 35, 37, 40, 42, 44, 47, 78, 84, 511). Cl. X. Weisz Gavril (3512, 16—18, 22—24, 27, 28). Cl. XI. Codreanu Lucian (3427—41, 45—49, 56, 58, 60), *Danciu Zamfir* (3427—45, 48, 52, 56, 64, 65, 68, 70, 72—75, 78, 86, 89, 95—98, 504—07, 09, 12, 14—18, 23—28, 30—32, 39, 42, 45—47, 50—52), Savin V. Viorel (3428—30, 32—39, 44—46, 49, 51, 53, 56, 61), Siclovan Marius (3464, 67, 68, 72, 74, 75, 86, 89, 90, 92, 507, 16, 23, 25). *S. m. 2.* Cl. VIII. Balta Florina (3468, 70, 89, 507, 11, 24, 26, 28, 71, 75, 609), Ciungu Silvia (E: 1276, 77, 81, 82, 84, 88, 89, 300, 01, 06), Kocsis Magdalena (3478, 528, E: 1274, 76, 78, 80, 81, 89, 406, 10), Negrău Eugenia (3478, 86, E: 1273, 81—84, 88, 300, 03, 13), Tiriac Luciana (3526, E: 1253, 76 78, 81, 84, 88, 88, 303, 13, 25). *S. m. 3.* Cl. X. Czister Halman (3477, 78, 86, 89, 516, 17, 21, 23, 24, 27, 28, 54, 60—68, 75, 84, 87, 88, 90, 91, 609). *S. m. 5.* Cl. X. Stern Toma (3486, 89, 507, 14, 16, 18, 23—25, 27). *Șc. prof. „G. Dimitrov".* An. I. Kaflikiewicz Etelca (3429, 30, 33, 37, 40, 42, E: 1263, 64, 69, 72).

Șc. de 7 ani nr. 12. Cl. VI. Marcu Iosif (E: 1273, 78, 81, 82, 84, 86, 89). Șc. de 7 ani nr. 15. Cl. VI. Boldor Dorel (E: 1218, 31, 32, 36, 39, 40, 54, 60—62, 65). *Șc. de 7 ani Curtici.* Cl. VII. Vasor Traian (33524, 26, E: 1228, 58, 76—78, 80, 81, 84, 89, 301, 06).

BABADAG (Constanța). *Școala medie.* Cl. X. Ghencea Adrian (3433, 34—40, 45, 48, 49, 51, 56, 58, 64, 65, 72—74, 78, 86, 8.), Lungu Virgiliu (3400, 03, 08, 21, 22, 27, 34, 74, 86, 89, 507, 16, 21—25, 42, 74, 76, 80).

BACĂU. *S.m.1. „George Bacovia".* Cl. IX. Guțu Iulian (3468, 78, 89, 93, 507, 18, 21, 23, 24, 26, 28), Kloetzer Eugen (3468, 89, 514, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 61, 68, 71, 73, 76, 87, 90), Sîrbu Angela (3507, 21, 23, 24,

26, 28, 64, 72, 75, 76, 83, 609, 17). Cl. X. *Chiriac Dumitru* (3484, 88, 93, 510—32, 35, 36, 40, 42, 43, 46, 49, 51—54, 56—59, 62—79, 84—90, 92, 95, 97, 98, 600, 05, 09, 17—19), Chiriac Mihai (3415—28, 42, 70, 71, 77, 78, 86, 89, 507, 09, 12—14), Fărcășanu Ion (3486, 16, 17, 22, 25, 27, 28), Grill Alfred (3427, 33, 34, 36, 38, 56, 64, 70, 78, 86, 89), Lupu Dan (3507, 18, 22—24, 26, 28), *Leontin C. C.* (3403, 27, 29, 45, 48, 51, 68, 74, 78, 86, 95, 505, 07, 10. 19, 21, 24, 26—28, 31, 33, 36, 42, 43, 46, 49, 52, 59, 62—64, 67, 68, 70—76, 84—87, 90, 609, 18), *Nevschi C. Constantin* (3403, 27, 28, 34, 36, 38, 48, 68, 70, 78, 81, 86, 89, 98, 507, 10, 15, 16, 19, 21, 24, 26—28, 42, 52, 56, 59, 62—64, 67, 68, 70—76, 84—87, 90, 609). Cl. XI. *Sîrbu Mihai* (3464, 65, 67, 70, 76—78, 84, 86, 89, 91—94, 98, 99, 503, 07, 08, 11—30, 41, 48, 60, 62, 67, 71, 72, 74, 96, 618). *Absolvent.* Vueric Dan (34433, 34, 36, 38, 40, 74, 78, 86, 507, 16, 17, 23, 25, 26, 28, P).

S.m.2. „Vasile Alecsandri". Cl. VII. (E: 1258, 64, 76—78, 81, 84, 95, 300, 01, 09). Cl. VIII. Catichi Smărăndița (3470, 83, 563, E: 1276, 81, 82, 300, 01, 06, 15, 17, 21—23), Presbiterianu Fl. (3590, E: 1273, 81, 82, 98, 300—06, 09, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 26). Absolvenți. Russu N. D. (3448, 78, 86, 507, 10, 15, 16, 21, 24, 28, 54, 56, 59, 62, 63, 68, 71, 73—76, 84—87, 90,618), Tofănescu Corneliu (3342, 55, 56, 60, 63, 67, 68, 74, 75, 78).

Șc. de 7 ani Păunești Adjud. Cl. VI. Berbece C. D. (E: 1236, 49, 58, 80—82, 84, 86, 87, 89, 303, 04, 13, 27), Moise Nicolae (3398, E: 1210, 16, 25, 36, 41, 58, 62, 74, 78, 80, 84, 86, 302—04, 11, 13, 27, 84, 87), Novac Virginia (3524, E: 1239, 60—62, 78, 81, 84, 85, 310, 13, 24, 27), Novac Georgeta (3524, 84, 87, E: 1260, 61, 78, 81, 84, 85, 304, 11, 13), Popa Violeta (E: 1260—62, 77, 81, 84, 85, 311), Vasilache Maria (3447, E: 1267, 70, 78, 80, 81, 83—86, 98, 301—04, 10, 13, 14, 20, 22). Cl. VII. Novac Aurel (E: 12558, 64, 78, 81, 82, 84, 85, 89, 303, 13, 84, 87), Novac Felicia (E: 1217, 81, 82, 84, 85, 300, 11), Șerbănescu Constantin (3524, 84, 87, E: 1278, 83—85, 304, 11, 13, 24, 87), Ștefan Felicia (E: 1201, 10, 20, 35, 39, 50, 52, 77, 78, 81, 82, 84, 85, 89, 300, 03, 04, 13). *Absolventă,* Marin Angela (3587), E: 1258, 77, 78, 81, 82, 84, 88, 89, 300, 03, 04, 11, 13).

BAIA DE ARIEȘ (Cluj). Totolici Gabriel (3478, 82, 89, 507, 15, 18, 24, 26, 28).

BAIA MARE. *S.m.1* Cl. X. Fazekaș Antal (3427, 28, 33, 34, 36, 38—41, 45, 51, 58, 60). Cl. XI. Opriș Ioan (3428, 35, 55, 78, 86, 89, 90, 507, 16, 18, 21—28, 38, 42, 43, 61—64, 67, 70—74, 76, 83, 86, 87, 90, 618), Racolța Mihai (3400, 02. 03, 06, 13, 21—25, 27—30, 33—35, 37, 38, 56).

BĂILEȘTI (Craiova). *Absolvent. Florescu Mircea* (3512—30, 34, 36, 38, 40, 42, 48, 54—80, 83—90, 92, 94—96, 600—05, 07—09, 14, 17—20, P).

BEIUȘ (Oradea). *S. m. 1.* Nica Ana (3518, 23, 24, 47, 50).

BIRLAD. *Complexul școlar.* Cl. VI. Parfene Magda (E: 1273, 78, 80—82, 84—86, 89, 90), Teacă Viorica (E: 1278, 80—82, 84, 89, 91—93, 313, 16, 20). Cl. VIII. Anonim (3521, 24, 28, 63, E: 1300, 01, 06, 13, 15, 17, 21, 22, 27), Avram Aurica (E: 1261, 63, 77, 81, 82, 84, 301, 03, 06, 10, 11), Constantinescu Dumitru (3521, 24, 74, 75, 84, 86, 87, 90, E: 1277, 78, 80, 81, 84, 88, 89, 300, 01, 03, 05—07, 10, 14—17, 22, 27), Feraru M. Ion (3524, 74, 75, 78, 83, 84, 86, 87, 90, E: 1278, 80, 84, 86, 89, 300, 01, 03, 05—07, 10—12, 14—17, 19, 22, 27), Gudula Valerica (E: 1260, 71, 77, 81, 82, 88, 92, 301, 03—05, 10—12), *Mateescu Liliana* (3427, 32, 56, 94, 512, 24, 26—28, E: 1239, 40, 32—44, 47—51, 55, 57, 58, 60—64, 66, 68—78, 80, 81, 84, 86, 99—301). Mihai Ion (3400, 70, 89, 97, 504, 24, E: 1241, 42, 45—47, 50, 53, 61—64, 73, 76, 77, 80—82, 89, 301, 03, 10), Necula Constantina (E: 1261, 62, 77, 79, 81, 84, 88, 301, 03, 06, 10, 12), Tilică Georgeta (E: 1273, 76, 77, 81, 84, 89, 300, 01, 03, 06), Toma Vasilica (E: 1273, 76, 77, 81, 84, 89, 300, 03, 06). Cl. IX. Arsene Grigore (3468, 70, 77, 78, 85, 93, 509, 10, 18, 23, 29), Deteșanu Emilia (3400, 04, 05, 08, 21, 22, 27, 36, 37, 58, 93, 98), Năstase N. (3374, 75, 77, 77, 84, 86, 400, 03—06, 08, 21, 22, 25—27. 31, 33, 36, 37, 40, 48), Roșca Iordache (3400, 04, 05, 08, 21, 22, 27, 31, 33, 36, 58), Spiratos Valerica (3398—400, 04, 08, 17, 21, 22, 27, 30—33, 36, 37, 60), Turcanu Gheorghe (3400, 04—06, 08, 21, 22, 27, 33, 36, 37, 58), Vasiliu Gabriela (3398—400, 04, 05, 08, 18, 21, 22, 27, 30, 31, 33, 36, 37, 60). Cl. X. Arghirescu Doina (3396, 98, 400, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 13, 14, 21, 22, 24, 25), Botezatu Nicolae (3435, 53, 74, 505, 14, 23, 24, 27, 31, 46, 49), Hamza Nausica (3396, 98, 400, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 13, 14, 21, 22, 24, 25), Popescu Gheorghe (3427, 28, 34, 86, 89, 94, 522—24, P). Cl. XI. Nevețchi Cornel (3515—17, 19, 20, 44, 45, 51, 74, 505, 06), Stoinea Ion (3427, 28, 34, 36, 516, 25, 27, 62).

BISTRIȚA (Cluj). Cl. VIII. Munteanu Elena (3509, 21, 24, 26, E: 1273, 77, 81, 99, 303, 24), Munteanu Mariana (3509, 21, 24, 26, 63, 92, E: 1273, 77, 81, 99, 303, 13, 24). Cl. IX. Ormeniran Ioan (3514, 23, 24, 60, 61, 64, 75—77, 87, 90, 609). Cl. X. Brendea Petru (3516, 21, 25, 27, 28, 62, 67, 85, 87, 88, 90, 618), Nat Nicolae (3512, 16, 17, 19, 23—28, 62, 63, 609), Sabo Pavel (3512—18, 21—28, 30, 42).

BLAJ (Stalin). *S. m. „Iacob Mureșan.* Cl. X. Tarnu Constantin (3481, 86, 89, 94, 507,

15, 17, 18, 22, 25, 42, 60—63, 65, 67, 71—73, 92, 95, 609, 18).

BOCSA VASIOVEI (Timișoara). Cl. IX. Trăilă Dan (3518, 23, 28, 63, 70, 71, 74, 76, 86, 89).

BOTOȘANI. *S. m. 1.* Cl. X. Constantin Radu (3507, 18, 23, 26, 63, 70, 72—74, 76, 77). Cl. XI. Boacă Laurențiu (3427, 33, 34, 38, 72, 74, 80, 95, 514—18, 21, 22, 25, 27, 505, 31, 45—47, 50), Cojocarul Beniamin (3375, 78, 84, 86, 400, 22, 25, 27, 28, 33, 34, 38, 40, 41, 58, P), *Țicau Corneliu* (3427—29, 34, 64, 65, 81, 86, 89, 90, 99, 503, 07, 12, 13, 15—18, 21—27, 42, 48, 62, 63, 66—68, 70, 71, 74—76, 86, 89—92, 98, 618).

BOLINTINUL DIN VALE (București). Cl. X. Alexandru St. Cornel (3437, 38, 56, 68, 69, 76, 81, 82, 84, 86, 89, 507, 10, 12, 14, 17, 18, 21—27, 66, 68, 74—76, 78, 79, 86—88, 90, 618), *Ghiță R. Tudor* (3439, 50, 59, 68, 72, 74, 75, 78, 77, 78, 84, 89, 90, 92, 507, 10, 12, 14, 16, 18, 22—24, 26, 28, 29, 36, 42, 45, 47, 50, 54, 60—64, 66, 70—77, 85—87, 90, 91, 608, 09, 18). Cl. XI. *Lăzărescu Mihai* (3419, 28, 33, 34, 39, 41, 51, 56, 59, 60, 65, 68, 70, 72, 74, 78, 82, 84, 86, 89, 92, 95, 96, 505, 07, 10-14, 16, 20-26, 36, 38, 40, 42, 45, 64, 70, 71, 73, 74, 76, 86, 618), *Răduță Apolodor* (3464, 65, 68-72, 74, 76-78, 81, 82, 84, 86, 89, 92, 93, 95, 96, 98, 99, 505i 07, 11-31, 38, 42, 46, 49, 50, 52).

BRAILA. *Ș.m. 1.* Cl. VIII. Jiga Viorica (3563, 92, E ; 1276, 77, 81, 84, 301, 03, 05, 15, 21, 22, 24-26, 58), Mihai Silvia (3482, E : 1229, 58, 76, 77, 81, 84, 88, 301, 03, 07, 25), Dumitriu Luiza (3468, 507, 18, 24, 26, 28, 61, 63, 73, 75).

Ș.m. 2. Cl. VIII. *Danciu Lulian* (3403, 16, 17, 21, 32, 35, 41, 44, 45, 48, 51, 56, 58, 61, 68, 74, 78, 80, 84, 88, 89, 94, 98, 500, 01, 02, 04, 07, 10, 12, 21-28, 42-45, 50, 54, E : 1254, 56, 58, 64, 67, 69, 72-84, 86, 88, 89, 90, P), Frecuș Constantin (3470, 71, 75, 78, 89, 507, E : 1258, 75-78, 80-84, 86, 88-90), Mocănașu Maria (E : 1281, 84, 88, 89, 303, 05, 06, 10, 21, 23, 24, 63), Moțit M. Horia (E : 1258, 64, 77, 78, 80-82, 84, 99, 301, 06, 10), Petcu Dan (3478, 507, E : 1258, 75-78, 80-84, 88, 89), Porupca Sorin (E : 1278, 80, 81, 84, 89, 301, 03, 05, 06, 10, 13, 22, 24, 27), Țigănuș I. Corneliu (E : 1281, 84, 88, 89, 303, 05-07, 10, 11, 21, 22, 24). Cl. IX. Andraș Traian (3489, 507, 08, 23, 24, 28, 61, 63, 71, 73-76, 83, 86, 87). Cl. X. Băcanu Mușat (3486, 89, 512, 16, 22, 23, 25, 62, 63, 67, 71, 85), Căsaru Mihai (3427, 28, 34, 38, 46, 89, 512, 14-16, 21-27, 61-64, 70, 73, 87, 90), Cosma Emilia (3474, 85, 87, 95, 505, 18, 19, 21, 24, 25, 31, 46, 63, 87, 90), Custurea C. Corneliu (3417, 19, 22, 27, 33, 40, 46, 51, 71-74, 87, 89, 90, 505, 07, 16, 21, 24, 27, 28, 54, 62), Chișcăneanu Al. Nicolae (3486, 89, 507, 16, 18, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 62, 64), Duțu N. Dumitru (3468, 86, 89, 507, 16, 18, 21-26, 28, 42), Durbacă V. Iulian (3434, 36, 39, 49, 86, 507, 16, 18, 21-25, 27), Dobroță Viorel (3486, 89, 507, 16, 18, 23-26, 28, 42, 62, 74), *Ștefănescu Vasile* (3427, 32, 34, 35, 38-40, 48, 56, 65, 78, 84, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 17, 22-25, 61-64, 66, 67, 70, 72-74, 76, 78, 85-88, 90, 609, 18), Tănăsescu C. Coman (3474, 86, 89, 95, 505, 19, 21, 22, 25-28, 31, 46, 54, 67, 71-76, 87, 90, 91). Cl. XI. *Bratinca Liviu* (3396, 98-401, 05, 13, 15, 16, 18, 19, 21-25, 27, 28, 32-36, 38-41, 43-45, 48, 51, 56, 59, 64, 65, 70-72, 74, 78, 84, 86, 90, 92, 95, 98, 99, 501, 02, 05-07, 10-18, 20-28, 31, 39, 41-43, 45-47, 50, 54), Cîmpeanu T. Constantin (35-12, 16, 18, 19, 21-23, 25, 27, 28, 50, 62, 63, 86, 87, 90, 94), *Mihai V. Mircea* (3396, 403, 05, 11, 15, 16, 30, 32, 35-37, 44, 45, 47, 56, 59, 62, 63, 65-67, 72, 74, 80, 84, 86, 88, 90-95, 98-503, 07, 10, 11, 13-17, 20-27, 31, 36, 40, 42, 45, 48-50, 55, 56, P).

Ș.m. 3. Cl. VIII. Alexandru Nicoleta (E : 1258, 76, 78, 80, 81, 84, 86, 88, 89, 99, 300, 01, 03, 05, 06, 13, 14, 16, 17, 21, 22, 23, 27 : 3507, 24, 61, 63, 74), *Andronescu Irina* (3470, 507, 09, 71, 74, 75, 89, 92, 95 ; E : 1258, 73, 76-78, 80-82, 84, 86-92, 99, 300, 01, 03, 04, 06, 07, 09, 13, 15, 19, 21, 22, 24-28), Filcenko Georgeta (3507, 63, 74 ; E : 1276, 81, 301, 03, 06, 15, 17, 22, 82), Gheorghiu Petrica (3470, 97, 504, 07, 24, 28, 74, E : 1258, 72, 73, 76, 77, 80, 81, 82, 84, 88, 89, 99, 301, 03, 05, 06, 10, 11, 15, 17), Marica Angela (3507, 63, 74 . E : 1276, 81, 82, 88, 301, 03, 06, 17, 22), *Mociulschi Rdau* (3509, E : 1223-28, 58, 73, 76-84, 86-90, 92, 93, 99-307, 10, 11, 13-17, 20, 22), Pană Elena (3524, 74, E : 1258, 78, 80-82, 84, 86, 88, 89, 301, 03, 05—07, 10, 13, 15, 17, 21, 22). Pandele Nicolae (3507, 24, E : 258 , 76, 81, 84, 92, 99, 301, 02, 06, 22). Cl. XI. Marcu Doina (3486, 89, 507, 13, 16, 21, 23, 28, 62, 63, 67, 76, 83, 86), Tănăsescu Cătălina (3464, 65, 66, 82, 89, 98, 507, 12, 15-19, 24, 27, 28, 60-64, 67, 68, 71, 73-76, 85-87, 90, 92, 618), *Vrinceanu Florica* (3470, 72, 74, 78, 80, 89, 95, 96, 504, 05, 15-18, 21, 25, 27, 28, 33, 39, 46, 47, 50, 56, 57, 59, 61-63, 66-71, 73-76, 87, 90).

Ș. el. nr. 18. Cl. VI. Stănescu I. Teodorel (E : 1277, 78, 98. 302, 03, 13, 22, 24, 27).

BREAZA (Ploești). *Liceul militar „Dimitrie Cantemir".* Cl. VIII. Alexiu Barbu (3507, 21, 24, 26, 28 ; E : 1258, 73, 76-78, 80-82, 84-87, 89, 92, 95, 98, 99, 301, 03, 04, 05, 10, 13, 20, 22, 23), Bîrneață D. Gheorghe (3507, 21, 24, 28, E : 1255, 61-63, 73, 76-78, 80-82 84, 92, 95, 300, 01, 03, 04), Bratu Ilarion (3507, 21, 24, E : 1273, 77, 80-82, 84-86, 89, 92, 95, 99, 301, 03-05), Buzea Valeriu (E : 1260-62, 6-, 73, 80-82, 84-86), Colteanu Gheorghe (3523, E : 1273, 77, 80-82, 84-86,

89, 99, 301, 04, 05), Constandache Anton (3507, 21, 24, 28, E: 1260, 64, 73, 76, 78, 80-82, 84-86, 89, 92, 95, 99, 301, 03, 04, 05, 07, 21, 24, 28), Culescu A. Ioan (3507, 21, 24, 26, 28, E: 1261-63, 69, 73, 76-78, 80-82, 84-87, 92, 95, 99, 301, 03, 04. 06, 13-15, 20, 23), Frankenfeld Georgian (3507, 21, 24, 26, 28; E: 1260- 63, 69, 73, 76, 77, 78, 80-82, 84-87, 89, 92, 95, 99, 301, 03-06, 13-17, 19), Grigoriu Cornel (3507, 24, 28, E: 1261-63, 69, 73, 76-78, 80-82, 84-86, 89, 95, 99, 301, 03, 10, 13), Huihup I. Petre (3507, 21, 24, 28, E: 1273, 77, 78, 80, 81, 84-86, 92, 95, 99, 301, 03-05, 10), Pavel Constantin (3507, 21, 24, 28; E: 1273, 77, 78, 80-82, 84-86, 92, 95, 99, 301, 04, 05, 10), Piață Mihai (3521, 24; E: 1278, 80-82, 84-86, 89, 92, 95, 99), Pop Petru (3507, 21, 24; E: 1273, 76-78, 80-82, 84-86, 92, 99, 301, 04, 05, 07, 10, 21, 24), Predescu Mihai (3508, 24, 28; E: 1273, 77, 78, 80-82, 84-86, 92, 95, 301, 04, 10), Rotaru Radu (3507, 24, 28; E: 1273, 76-78, 80, 81, 84, 87, 89, 92, 95, 301, 03-05, 13, 14), Sandu Ioan (3507, 21, 24, 26, E: 1261, 69, 73, 76-78, 81, 82, 84, 86, 87, 89, 92-95, 99, 301, 03-06, 13-17, 19, 20, 23), Sasu Petre (E: 1260, 62, 73, 76, 80-82, 84-86), Sava Ioan (3478, 3529; E: 1258, 76-78, 80-82, 84, 86, 92, 301, 03, 05, 06, 13, 17, 29, 78, 524), Trifoi Gheorghe (3507, 21, 24, 28, E: 1261-63, 73, 77, 78, 80-82, 84-86, 92, 99, 303), Udrea Gheorghe (E: 1260-63, 69, 73, 76, 80-82, 84-86). Cl. IX. *Nicolae I. Nicolae* (3396-400, 03-05, 08, 14, 16-18, 21-25, 27, 28, 30, 32, 33, 36, 38, 40-45, 48-51, 56, 58, 60, 61), Rebegea Constantin (3427, 34, 36, 40, 48, 52, 58, 66, 86, 89, 507). Cl. X. Ardeleanu Stelian (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-68, 70, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), Battlay Gheorghe (3433, 36, 38, 40, 51, 56, 70, 74, 75, 84, 86, 87, 89, 92, 94, 95, 99, 3505, 07), Beldescu Nicolae (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-71, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), Cioran Bujor (3427 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-68, 70, 71, 77, 78, 82, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), Ene C. Ioan (3430, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 56, 70, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), Lungulescu George (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-71, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), Marotineanu I. Teodor (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-70, 78, 84, 86, 89, 90, 93, 503, 07, 09), Mustățea Vasile (3432, 36, 38, 40, 41, 51, 56, 70, 74, 77, 78, 84, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 99, 503, 05), Nițu Nicolae (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-71, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 09), *Ștefănescu Traian* (3427, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 56, 64-71, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 507, 09, 12, 14-18, 21-28, 42, 54, 56, 57, 62, 63, 71, 72, 75, 78, 90).

Ș. m. „Aurel Vlaicu". Cl. X. Anton A. Const. (3468, 78, 86, 89, 507, 10, 12, 13, 16-18, 23-26, 42, 54), Brandibur Ion (3468, 70, 74, 78, 86, 89, 513, 16, 54, 58, 61-63, 67, 71-75, 77, 78, 83, 85, 87 88, 90, 92, 609, 18), *Breazu Gh. Cristian* (3468-70, 74, 78, 86, 89, 93, 507, 12 13, 16-17, 22, 25-28, 31, 42, 51, 54, 56, 61-63, 65, 67, 71-76, 78, 83, 85, 86, 88, 609, 18), Cimpoiașu Paraschiva (34,64, 86, 93, 507, 12, 13, 18, 25, 62, 665, 70, 81, 89), Dima Gabriela (3462, 64, 65, 67, 68, 86, 93, 518, 21-23, 25, 29, 31, 63, 67, 71-76, 83, 86, 90, 609), Mateescu Elena (3464, 65, 68, 89, 93, 96, 507, 18, 23, 62, 74), Moga I. Mariana (3464, 65, 86, 89, 93, 507, 17, 18, 23, 62, 67, 74), Niță I. Elena (3464, 65, 68, 70, 82, 86, 89, 93, 573-75), Pădure E. Constantin (3464, 86, 507, 12, 15-17, 23-25, 27, 42, 62, 78), Stoica M. Ion (3485, 89, 507, 12, 13, 16, 17, 20, 22, 25, 53, 62, 67, 71-75, 78, 88).

BUCUREȘTI. *Studenți:* Dumitru I. Constantin (Construcții) (3215, 42, 48, 332, 37, 42-44, 48, 56, 59, 60, 427, 28, 34, 36, 56, 58), *Rizescu Ilie* (3427, 28, 30-36, 38, 48 49, 54, 58, 64-68, 72, 74, 75, 80, 81, 516, 18, 19, 22-25, 62, 63, 66-72, 608, 18, P), Stan C. Dumitru (ATM) (3430, 41, 42, 46, 48-50, 53, 55, 56, 58, 60, 63, 65, 67, 70-72, 78, 86, 90-92, 94, 99, 502, 12-28, 534, 43, P), *Virgolici V. Virgil* (Fac. Instalații) (3481, 82, 512-36, 38-40, 42, 43, 45-50, 52, 54-80, 82-84, 87-90, 92, 95, 600-02, 05, 08, 09, 14, 17, 18, P).

Absolvenți: Armaș Petre (3512, 13, 17-19, 21-25, 27, 28, 54), Ionescu V. Corneliu (3512, 14-28, 30, 41, 42).

Șm. I „Nicolae Bălcescu". Cl. VI. Bendie Mircea (1278), Ștefan Miron (E: 1218, 19, 26, 31, 32, 38, 50, 51). Cl. VIII. Cristea Nicolae (E: 1258, 76-78, 80, 81, 84, 86, 88, 89), Horn Alexandru (3563, 74, E: 1299, 301, 03, 15, 17, 19-21, 23, 24, 27), Vais Manuel (E: 1275-77, 88). Cl. IX. Doniga Petre (3521, 24, 26, 29, 33, 35, 36, 39, 45, 46, 52, 54, 56, 58, 60, 61, 62, 64, 66, 70-77, 83-87, 90, 92-95, 603, 07, 09, 11, 16, 17, 20), Rațiu C. Sebastian (3523, 24, 26, 28, 71-77), Voican M. Bucur (3427, 31, 36, 40, 48, 58, 70, 78, 80, 93, 98, 507) Cl. X. Dascălu C. Dan (3512, 13, 16-18, 21, 23, 24, 26-28, 62, 70, P), Georgescu Constantin (3466, 68, 70, 512, 13, 22, 24-26, 28), *Lupaș Laurențiu* (3443, 45-500, 02-53, 55-95, P), Petrescu A. Lucian (3464, 65, 78, 84, 507, 08, 11-16, 18-24, 26, 28, 29, 36, 42, 54, 56, 58, 51, 63, 66, 67, 71-80, 83-88, 90, 609 P), Rădăceanu Eduard (3464-66, 68, 70, 72-76, 78, 80, 85, 86, 89, 91, 94, 95, 97, 505-09), Zamfir Gheorghe (3427, 28, 33, 34, 40, 48, 58, 70, 86, 507, 18, 19,23). Cl. XI. Mocanu Marcel

(3512, 13, 16-19, 21, 23, 25, 27, 42, 47, 48, 50), Vasilescu Dan Sorin (3465, 72-74, 78, 86, 87, 89, 95, 505-07, 12, 13, 15, 18, 23, 24, 28, 31, 39, 46, 50). *Cl. XI serală.* Ponoran Vladimir (3432, 33, 35, 36, 38-40, 56, 78, 86, 89, 507).

Ş.m. 2 „Tudor Vladimirescu". Cl. XI. Diţă R. Honoriu (3400, 02, 03, 12, 22-25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 38-40, 47-49, 56, 58, 61, 512, 13, 15-28, 30), Jambor I. Petre (3427, 28, 32-34, 36, 39, 40, 49, 64, 65, 86, 89, 92, 99).

Ş.m. 3 „Ion Neculce". Cl. V. Cohn Soina (E: 1291, 92, 98, 99, 303, 04, 10, 13, 16), Dobrescu Ion (E: 1291-93, 98, 303, 04, 10, 11, 13, 14, 22), Horun Marilena (E: 1291, 92, 98, 99, 303, 04, 13, 16), Popescu C. Radu (E: 1261, 68, 78, 80-82, 84, 88, 89, 303, 04, 10), Ştefănescu Anca (E: 1291, 92, 98, 99, 303, 04, 10, 11, 13, 16), Sucitu Alexandru (E: 1290-82, 93, 98, 303, 04), Treister Mihaela (E: 1291, 92, 98, 303, 04, 10, 13, 16). Cl. IX. Iovănescu Radu (3521, 24, 26, 28, 74-77, 87, 90). Cl. X. Radu Lucian (3471, 78, 84, 86, 89, 99),

Ş.m. 4 „Aurel Vlaicu". Cl. V. Bădeliţă Tr. Dan (E: 1276, 77, 81, 82, 300, 01, 03, 06, 16, 24). Cl. VIII. Drăgănoiu Nicolae (E: 1133-36, 60, 63-66, 82, 92, 204), Georgescu N. Alexandru (E: 1299-301, 04, 06, 09-11, 17, 22). Cl. X. Carp I. Mihai (3412-15, 17,25, 27, 29-36, 39-49, 51-56, 58, 60, 61, 65, 67, 70-72, 74-76, 80, 86, 89, 90, 92-95, 504-11, 16, 26-28), Cojocaru H. Paul (3435, 56, 64-70, 74, 78-80, 82, 84, 86, 89, 92-94, 504, 05, 07, 08), *Cristea Pandele* (3435, 36, 39, 40, 41, 48, 56, 65, 70, 74, 75, 81, 86, 89, 93, 505, 07-10, 12-19, 21-28, 31, 33, 42, 45, 46, 49, 57, 58, 63, 65-69, 71-76, 78, 83-85, 87, 88, 90, 91, 97, 98, 616), *Muşat I. Mihail* (3429-31, 34-41, 44, 45, 47-49, 51, 53, 56, 58, 60, 63-65, 67, 68, 70, 74-78, 81, 84, 86, 88-90, 92, 94, 95, 99, 404, 07, 08, 10, 12-33, 42, 43, 614), Purcea Tudor (3512, 14, 16, 18, 21, 23, 25, 42, 63, 65), Stavarache Rodica (3467, 74, 89, 94, 507, 08, 18, 23-25, 57, 63), *Velicescu Mircea* (3384, 400, 02, 03, 22-42, 45, 46, 48, 49, 51, 56, 58-60, 63, 65, 74, 78, 86, 89, 90, 99, 507). Cl. XI. Bădeliţă Tr. Luminiţa (3465, 86, 507, 14, 16, 18, 28, 62, 63, 67, 86, 87, P), Dobre D. Corneliu (3469, 74, 79, 81, 82, 94, 504, 05, 08, 13-15, 20, 23, 26, 27, 31, 45, 92).

Ş.m. 7 „I. L. Caragiale". Cl. VI. Poenaru Nicolae (E: 1270-62, 65, 73, 78, 80-84). Cl. VIII. Bunaciu Doina (3592, 95; E: 1315, 17, 19, 23-25), Marinaş Nadia (E: 1239, 40, 42-44, 50, 51, 53, 54, 56), Tatu Gabriel (3489, 95, 96, 503, 21, 24, 26-28, 46, 52, 63, 74, 84-88, 92, 95, 609, 16, E: 1258, 73, 76-79, 83, 84, 88, 300-02, 06, 15, 19, 21, 23-27). Cl. IX. Bluas Hans Ioachim (3468, 554, 61, 63, 66, 71-74, 76, 87, 90), Niculescu H. Dan (3374, 75, 78, 417, 22, 27, 30, 40, 48, 58, 89, 507, 28, 29, 54), Vlad I. Valentin (3436, 66, 68, 77, 78, 92, 94, 507, 14, 18, 21, 28), Popescu Liviu (3427, 33, 36, 40, 49, 89, 512, 13, 16-18, 22-24, 26).

Ş.m. 10 „Zoia Cosmodemianskaia". Cl. VII. Marinescu E. Emil (E: 1273, 74, 76, 81, 82, 94, 301, 02, 04, 10). Cl. VIII. Pavel Eva (E: 1313, 14, 22-24, 27-30, 38, 40), Şendrea Paula (3494, 592, 601, 24, E: 1306, 21, 24, 26, 27, 35). Cl. IX. Finţescu Elena (3468, 70, 80, 504, 07, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 61, 63, 64, 66, 74, 76, 93, 95, 609, 19), Hoară Anghel (3468, 70, 78, 514, 18, 23, 54, 61, 63, 66, 68, 71-73, 75-77, 92, 608), Marini Ileana (3468, 89, 514, 60, 61, 64, 74-77). Cl. X. Bărbulescu Lucia (3468, 84, 507, 10, 13, 14, 18, 19, 21, 24, 45, 59, 60-64, 66, 70-76, 78, 85-91, 98, 604, 05, 14, 18), Ionescu Rodica (3557, 61-63, 67, 70-75, 79, 85, 89, 90, 614, 22-25, 36-38, 43, 48-50, 54, 57-63, 66, 68, 71, 74, 80), Predoescu Marieta (3475, 78, 514-20, 23, 25, 31, 42, 46, 49, 54, 60-76, 78, 80, 85-91, 95, 98), Obadă Hareta (3498, 518, 26, 30, 32, 33, 39, 57, 42, 54, 59-68, 70-79, 80, 83, 85-93, 95, 97, 98, 60, 05, 14, 09, 18, 25, 39, 47, 48, 50, 54, 57-63, 66, 68, 74, 80, 83, 85, 86), *Vişan Graţiela* (3489, 516, 19, 21, 23, 27, 30, 42, 52, 56-71, 73-80, 85-91, 93, 95, 98, 609, 14, 16, 18, 22, 31, 35-37, 39, 45-50, 52, 54, 57-66, 68, 70, 74). Cl. XI. Stancu Marina (3472, 513, 18, 20-23, 26-28, 48, 50, 62, 63, 69-74, 76, 83, 86-90, 618).

Ş.m. 11 „Dimitrie Cantemir". Cl. VI. Persache Octavian (3523, 26, 28, 75, 84, 87, 90, E: 1273, 74, 93, 94, 98, 99, 300, 06, 09, 12, 15, 27, 37, P), Ţinţăreanu C. (E: 1260-62, 65, 66, 71, 76, 78, 80, 81, 84, 86, 88, 90, 92, 98, 303, 04, 10, 11). Cl. VIII. *Georgescu Horia* (3435, 36, 39, 40, 70, 78, 507, 09, 21, 24, 26-28, 56, 73-75, 83, 86, 87, 90, 92, 95, 609, 20, E: 1258, 60-65, 69-78, 80-84, 86, 87, 89, 91-93, 96, 99, 300, 01, 03-07, 10-27), Gianni Emanuel (3408, 36, 44, 51, 70, 504, 07, 21, 24-28, 31, 32, 58, 60, 61, 63-65, 68-82, 84, 86, 90-92, 96, E: 1300, 01, 03, 11). Cl. X. Coruleanu Eugen (3478, 86, 89, 94, 507, 12-18, 21-26, 28, 42, 43, 60-64, 66-68, 70, 71, 73-76, 78, 79, 85, 87, 88, 90, 91, 609, 18), Georgescu Florin (3439-41, 46-48, 59, 65, 77, 89, 92, 507, 10, 12-28, 42, 43, 59-67, 73-76), Vacaliuc Iosif (3468, 86, 92, 99, 507, 12, 13, 18, 19, 21, 23-25, 42). Cl. XI. Antoniu I. Sorin (3512-19, 21-28, 31-33, 42, 45-49), Manolescu Anton (3396, 98, 400, 415, 27-36, 38-40, 64, 65, 68, 72-75, 77-80), Mella Vittorio (3334, 42, 45, 46, 48, 54-58, 60-64, 66, 68, 70, 74, 76, 80, 82, 84, 465, 66, 70-76, 78, 81, 84, 86, 89-95, 99, 502-07 10, 12, 13, 16-28, 30, 31, 42, 46-48, 50, 54, 56-63, 65-76, 81, 94, 602, 04, 05, 09, 18), Mocanu Tr. Florin (3452, 64, 65, 72, 506, 16-19, 21-25, 28, 33, 45, 47, 50, 62, 63), Petrescu Iulian

(3427-41, 48, 56, 58, 60, 61, 64-66, 68-71, 76-78, 84, 88-94, 98, 99, 502, 03, 07, 08), Ştefănescu Petre (3506, 12, 15, 21, 22, 26, 31, 42, 47, 61-63, 70, 73, 87), Susea Andrei (3449, 51, 66, 68, 78, 85, 89, 91, 95, 99, 506, 07, 12, 14, 16, 18, 23-25, 28, 31, 41, 42, 57, 61-64, 70-76, 84, 86, 87, 90, 94, 600, 09, 18, P), Zamfir Gabriel (3425, 30, 32-36, 38, 39, 65, 70, 72-75, 78, 81, 82, 506).

Ş.m. 12 Cl. VIII. Vodă Viorel (3435, 86, 89, 507, 16, 17, 22, 23, 25, 27, E: 1244, 58, 75-78, 81, 301, 03, P). Cl. X. Dobrescu Dan (3378, 81, 400, 21, 28, 34, 36, 38, 46, 86). Cl. XI. Petcu Nicolae (3464, 68, 72, 78, 86, 98, 99, 507, 12, 13).

Ş.m. 13 „Mihai Viteazu". Cl. VI. Necula Mihai (E: 1270, 76, 84, 90, 92, 302-04, 10, 11, 13). Cl. IX. Dăscălescu R. Florin (3489, 507, 18, 21, 24, 26, 28, 61, 63, 66). Cl. X. Duma Andrei (3514, 18, 21, 24, 26, 28, 54, 60, 61, 65, 70-73, 75, 76, 87, 90, 620), Popescu Ovidiu (3427-31, 33-35, 38, 40, 41). Cl. X. *serală*. Enăchescu Alexandru (3512, 13, 15, 16, 25, 27, 31, 43, 46, 49). Cl. XI. Ţuţuianu Ovidiu (3427-29, 45, 51, 64, 65, 68, 75, 80, 90, 92, 95, 504, 07, 16-18, 21-26, 28, 51, 62, 63).

Ş.m. 14. Cl. X. Arnăutu Elefteria (3486, 89, 512, 16, 21, 22, 24-28), Sitis Ştefanos (3486, 89, 512, 16, 18, 21, 22, 24-28).

Ş.m. 15 „Elena Pavel". Cl. VIII. Cristi A. Maria (E: 1260-65, 67, 69, 75, 77, 78, 80-84, 86-89, 301, 06), Popescu V. Ruxandra (3432, 48, E: 1260-64, 69, 70, 72), Socoteanu Ion (3470, 94, 507, 24, 26, 28, E: 1258, 73, 76, 78, 80-82, 84, 86, 88, 89, 92, 93, 800, 01, 03, 04, 06, 07, 12). Cl. X. Bănică Mariella (3421, 24, 26-28, 33, 570-74, 75, 76, 87, 609), *Jaliu Cristel* (3414, 27-33, 35, 37-39, 48, 56, 60, 64-66, 70, 71, 74, 76-78, 89, 90, 92, 94, 99, 402, 03, 07, 08, 12-20, 22, 24-31, 36, 42, 54, 62, 63, 96, 618, P).

Ş.m. 16 „George Coşbuc". Cl. VII. Petrescu Adina (E: 1260, 6265, 67, 69, 71, 75-78, 80-84, 86, 88, 300, 01, 03), Deleanu Denise (3527, 38, 43, 61, 63-66, 68, 70-76, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 92, 95, 98, 609, 20, 22, 24, 34, 36, 37), Emanoil Alexandru (3468, 70, 71, 77, 78, 89, 511, 21, 24, 28, 95). Cl. X. Atanasiu Sanda (3492, 94, 512-14, 16-18, 20, 22, 24, 25, 28, 42) Dinescu Lucia (3474, 75, 79, 80, 95, 96, 504, 05, 31-33, 39, 46, 49, 51), Stamboli Gheorghe (3474, 75, 79, 80, 95, 531, 39, 46, 49, 51, 52).

Ş.m. 17 „Matei Basarab". Cl. IX. Jianu Ianu (3514, 23, 29, 36, 54, 55, 60, 61, 76, 77), *Olteanu Stoica Victor* (3474-78, 80, 84, 86, 89, 94-97, 99, 504, 05, 07, 12, 14-17, 20-34, 42, 45, 46, 52, 54). Cl. X. Panait Nicoleta (3445, 51, 72, 74, 95, 505, 31, 39, 46, 51). Cl. XI. Fuhrman Justin (3465, 86, 89, 512, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 28).

Ş.m. 18 „Mihail Eminescu". Cl. VII. Velicu Radu (1263, 73, 76, 78, 79, 81, 82, 84, 301). Cl. VIII. Buinovici Alexandru (E: 1270, 75-78, 80-82, 86, 90, 507), Crăciunoiu George (3470, 521, 23, 24, 26, 28, 56, 63, 71, 73, 74, 608, E: 1299, 309). Cl. IX. Arsene Cătălin (3468, 84, 90, 512, 14, 16-18, 20, 22-26, 28, 36, 42, 54, 70, 72), *Mira I. Nicolae* (3469, 71, 86, 88, 89, 93, 507, 10, 12, 14-18, 20, 22, 23, 25-29, 36, 40, 43, 54, 63, 66, 68-77, 86, 87, 90, 91, 98, 600, 08, 09), Pîrşan C. Livip (3430, 66, 84, 90, 512, 15, 24, 28, 54, 60, 61, 63, 64, 70, 72, 74, 76, 83, 84, 90, P). Cl. X. Nicolau A. Chr. 3427, 36, 39, 45, 51, 70, 74, 89, 95, 507, 17, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 63, 71, 73, 74, 89 i Savu I. Teodor (3432, 34, 39, 40, 51, 74, 78, 89, 90, 95, 505, 07, 12, 16-19, 22, 24-28, 31, 46, 71, 73). Cl. XI. *Eftimie Z. Radu* (3427, 76, 77, 88, 91, 96, 97, 509-33, 35, 36, 38-48, 50-54, 56-80, 83-88, 90-92, 94, 96-98, 600-02, 04, 09, 18, P, N), Geambaşu Nicolae (3427, 28, 34, 36, 38, 56, 72, 89, 92, 99, 516, 23, 25, 47, 50, 62, 63, 67).

Ş.m. 20 „Gheorghe Şincai". Cl. VIII. Marinescu V. Victor (3507, E: 1273, 75-82). Cl. IX. Popa Alexandru (3405, 17, 22, 48, 58, 62, 89, 93, 504, 07), Voiculescu Georgeta (3518, 26, 63, 66, 71, 74-77, 86, 609). Cl. XI. Botoacă Vasile (3464, 65, 69, 70, 71, 76, 78, 81, 86, 89, 93, 513, 16-18, 20-24, 26-29, 42, 48, 54), Stoichiescu Dan Alex. (3512-28, 31, 32, 39, 40, 42, 45, 46, 56-58, 60-78, 83-88, 90, 92, 93, 95, 97, 600, 02, 09, 22, 25, 26, 31, 32, 35-39).

Ş.m. 22 „Gheorghe Lazăr". C. VI. Marinescu Georgeta (E: 1273, 76, 78, 80-82, 84-87, 89, 90). Cl. IX. Florescu Dan (3561, 62, 72, 74-76, 83, 85, 87, 89, 90, 601, 609). Cl. X. Iorgulescu I. Viorica (3427, 30, 33, 34, 36, 38, 40, 86, 512, 13, 16-18, 25, 62, 72, 74, 76, 77). Cl. XI. Popescu Manuela (3428-30, 32-35, 37, 38, 40, 41, 46, 47, 56, 58).

Ş.m. 23 „Dimitrie Bolintineanu". Cl. VIII. Ciobanu Gieorghe (3507, E: 1258, 73, 75-78, 81, 82), Florea Gheorghe (3478, 94, 507, E: 1258, 75-78, 82, 84, 89), Ionescu Nicolae (1258, 73, 75-78, 81, 82, 84, 88), Nicula Vasile (3470, 78, 94, 507, E: 1275-78, 80-82, 89), Pivniceri Ştefania (3507, 18, 26, E: 1258, 73, 75-78, 81, 84, 89, 99, 301, 03, 05, 07, 09, 11), Rotaru Traian (1258, 73, 75-78, 81, 82, 84, 88). Cl. X. Florian N. Emil (3465, 68, 70, 78, 81, 82, 84, 86, 92-94, 99, 507, 10), Radu Lucian (3512, 16, 22, 25, 31, 45, 46, 51).

Ş.m. 24 „Vasile Alecsandri". Cl. VIII. *Popescu G. Domiţian* (3470, 71, 78, 89, 91, 507, 58, 63, 65, 71, 73-77, 84, 86-88, 90, 92, 609i E: 1258, 76, 77, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 313-16, 19, 21-27).

Ş.m. 25. Cl. X. Catrina Dumitru (3516, 18, 20-28, 31, 42, 46, 54).

Ş.m. 26 „Alexandru Ion Cuza". Cl. IX.

Aldea Mihai (3468, 89, 514, 23, 54, 61, 66, 72, 76, 77). Cl. X. Sideri Vasile (3396, 98, 400, 05, 21, 22, 51, 58, 60, 90, 92, 95, 99). Cl. XI. Stoica Dan (3472-74, 86, 95, 505, 13-19, 21-28, 31, 42, 48, 50).

Ş.m. 27. Cl. VII. Stancu Florina (E: 1250, 53, 55, 63, 77, 79, 88, 300, 01, 06, 23, 24). Cl. VIII. *Predoiu Gheorghe* (3470, 94, 507, 24, 26, 28, 63, 71, 73-75, 86, 620, E: 1258, 73, 76, 78, 80-82, 84, 86, 89, 92, 93, 300, 01, 03, 04, 06, 07, 15, 22-24, 27), Socoteanu Ion (3571, 73-75, 86, 92, 616, 19, E: 1313, 16, 19, 23-25). Cl. X. Capotă Gheorghe (3478, 86, 89, 518, 24-26, 42, 62, 63, 78, 609), Cocoş Marin (3427, 28, 34, 36, 38, 70, 86, 89, 516, 18, 22, 24, 25, 42), Dinescu Marta (3427, 38, 86, 89, 516, 18, 22, 24, 25, 42, 62, 63), Herhoriac Lidia (3427, 38, 86, 89, 516, 18, 22, 25, 42, 62, 63), Ionescu Florica (3478, 86, 89, 516, 25, 42, 62, 73, 77, 88), Jitcă Mariana (3478, 86, 89, 99, 516, 25, 42, 62, 73, 77, 78), Pericle Gheorghe (3427, 28, 34, 36, 38, 86 89 516, 18, 19, 22, 24, 25, 42).

Ş.m. 28 „Dr. Petru Groza". Cl. X. Ganea Serafim (3415, 19, 20, 27, 30, 32, 35, 36, 39, 40, 41, 43, 45, 48, 51, 56, 74, 75, 78, 86, 89, 92, 505, 07, 09, P).

Ş. m. 32 „Barbu Delavrancea". Cl. V. Florea George (E: 1239, 40, 54, 56, 60-62, 65, 67, 71).

Ş.m. 36. Cl. VI. Gruia Sorin (E: 1273, 76, 78, 80-82, 84-87, 89), Pătraşcioiu C. Marcel (E: 1273, 76, 78, 80-82, 84-87, 89).

Ş.m. metrologie. An. III. Petrescu A. Alexandru (3428, 30, 32-41, 61, 64, 65, 70, 78, 86, 89).

Fără indicaţii de şcoală şi clasă. Constantinescu Cristina (E: 1219, 20, 25-27, 32, 35, 36, 39, 49, 51, 50, 61, 67).

Şc. de 7 ani nr. 145 Ghencea, Cl. V. Stoian Constantin (E: 1260—62, 80—82, 84, 86, 88, 94, 303, 04). Cl. VII. Becuţ Georgeta (E: 1239, 40, 42, 43, 51, 58, 61, 62, 69, 73, 77—79, 80—82, 84, 88), Bordeianu Marina (E: 1258, 73, 75—78, 80, 81, 84, 88, 89), Criciovski Olga (E: 1239, 40, 42, 51, 58, 61, 62, 74, 77, 79—82, 84, 91, 300, 01), Dumitru Alexandru (E: 1258, 60, 61, 63, 73, 75—79, 81, 87—89, 91, 94, 95, 98, 99, 301, 02, 13, 19, 21—27), Fazecaş Ştefania (E: 1273—78, 80—82, 84,89), Ghiţă Ana (E: 1242, 43, 61, 62, 69, 73, 74, 77—79, 81, 82, 84, 88), Papari Elena (E: 1274, 75, 77, 78, 82, 85—89).

BUHUŞI (Bacău). *S.m.* Cl. VIII. Pop N. Eugen (3524, 28, E: 1276—78, 81, 303, 06). Cl. IX. Ursu Constantin (3480, 85, 95—97, 504, 32, 39, 45). Cl. X. Munteanu Gheorghe (3427, 28, 36, 86, 89, 512, 16, 18, 23, 25, 42). Cl. XI. *Colbeanu Ion* (3397, 402, 11, 47, 50, 52, 63, 68—71, 78, 84, 86, 88—94, 98, 99, 99, 502, 07—20, 22, 25, 27—29, 35, 38, 40, 42, 48, 54, 61—63, 70, 71, 73—77, 89, 98, 600, 05, 07, 09), Ciobotaru Ovidiu (3396, 97, 402, 10—12, 16—18, 23, 42, 45, 49, 51, 61, 64, 65, 68, 72—75, 78, 84, 86, 90, 92, 93, 98, 99, 507, 08, 11).

BUZĂU. *S.m. 1 „Bogdan P. Hajdeu".* Cl. IX. Cabel G. Nicolae (3489, 507, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 63, 64, 70—75), Cupcea Nicolae (3466, 68, 70, 71, 77, 78, 81, 84, 89, 90, 92, 93, 507). Cl. X. Beju Iulian (3465, 66, 68, 70, 71, 74—78, 84—86, 89, 90, 92, 93, 95, 96, 99, 505, 09, 12, 13, 15—31), Dobrescu C. Dan (3466, 68, 70, 71, 77, 81, 84, 89, 90, 92, 93, 507), Gheorghe Cezar (34—78, 81—84, 86, 88—90, 92—94, 98, 99, 501, 07—30, 34, 36, 38, 40—44, 54, 57—80, 83—92, 94, 600, 01, 05, 07—09, 22, 24—30, 33—88, 43, 48—55, 57, 71, 73, 74, 76, 77, 80). Cl. XI. Şelaru Ion (3408, 22, 24, 27, 28, 32, 34—36, 38, 48, 86, 89, 89, 94, 516, 18, 23—25, 27, 28, 34, 42, 59, 62—64, 74—76, 87, 89, 90, 618).

Ş. m. 2. „Mihail Eminescu". Cl. V. Cojanu M. Costin (E: 1260—62, 80—82, 92, 303, 04, 10, 11).

BUZIAŞ. (Timişoara). Ş. m. Cl. V. Gagea Dorica (E: 1239—41, 43, 52, 54, 60—62, 81, 86). Cl. VII. Cutiloiu Iuliana (E: 1260—63, 68, 300, 01, 04, 06).

CALAFAT (Craiova). Ş. m. Cl. XI. *Mititelu Ştefan* (3398, 413, 50, 54, 55, 60, 63—66, 68—71, 76—78, 81, 82, 86, 89, 91—93, 98, 99, 507, 09, 29, 35, 36, 38, 40—4,4, 54, 56—92, 94, 95, 98, 600, 09, 10, 17, 29, P), Sălceanu G. Vasile (3486, 89, 507, 12, 16—18, 20—28, 42, 48, 61—64, 67, 68, 70, 71, 73, 75, 76, 87, 89), Şerban Adrian (3472—75, 80, 506, 31, 47, 50, 51, 53).

CĂLĂRAŞI (Bucureşti). *S.m. 1 „Nicolae Bălcescu".* Cl. V. Ciulinaru Teodor (E: 1280—82, 86, 89, 91, 303, 04, 10, 14). Cl. VI. Apostol Dan (E: 1278, 80—82, 84, 86, 91, 303, 04, 10, 14 98), Negreanu Mircea (E: 1278, 80—82, 74, 76, 98, 303, 04, 10, 14). Cl. VIII. Costea Georgea (3424, 28, 63, 74, 75, 94, 507, 10, E: 1258, 76, 77, 301, 06, 15), Istrate St. Virginia (3507, 24, 28, 63, 74, 75, E: 1281, 98, 400, 03, 06, 07, 24). Cl. X. Aldea Laurenţiu (3464—66, 68—71, 78, 84, 86, 89, 90, 92—94, 99, 507, 09, 11), Cernescu Pavel (3476, 86, 507, 14, 17, 22—24, 27, 42, 54), *Mocanu Nicolae* (3396, 403, 06, 15, 20, 23, 27, 28, 33, 34, 36, 38, 41, 45, 51, 56, 58, 61, 65, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 86, 90, 92, 94, 95, 99, 507), Sicoe Corneliu (3403, 24, 32, 33, 35, 39—41, 44, 46—48, 51, 53, 56, 68, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 80, 86, 89, 90, 92, 94—97, 99, 505, 07, 09). Cl. XI. Chiriacescu Sergiu (3430—33, 35—37, 39, 40, 40, 46, 48, 50, 56, 61, 64—66, 68, 70—72, 74, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 505, 07, 09—11, 18, 19, 21, 24—28), *Petruş Octovian* (3464—66, 68—72, 74, 76, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 506, 07, 09, 10, 12—19, 21—27, 31—33, 41, 42, 46—48, 50, 53, 60, 62, 70, 74, 83, 86, 97, 603, 05, 10). Absolvent: Rotaru Dumitru (3512—28).

S. m. 2. Cl. V. Viglănescu Ecaterina (E: 1208, 80—82, 89, 303, 04, 10, 14). Cl. X. Busuioceanu Rodica (3398, 417, 21, 22, 24, 25, 28, 34, 36, 86, 505, 07), Dinscu Valeria (3398, 400, 17, 22, 24, 27, 28, 34, 37, 74, 86, 89, 95, 507), Dumitrescu Ştefan (3398, 400, 02, 20, 23—25, 28, 34, 51), Moldoveanu Maria (3396, 98, 417, 23, 24, 27, 28, 34, 38, 74, 86, 89, 95, 507), Movilă Adriana (3464, 65, 74—76, 86, 89, 512, 16, 23, 24, 31, 51, 53), Vlad Silvia (3398, 415, 21—24, 27—29, 34, 74, 86, 89, 505, 07, 12, 14, 16—18, 22—25, 27, 42, 62, 63, 67, 72, 76, 87, 90).

CARACAL (Craiova). *S. m. 1.* Cl. VIII. Păunescu Doru (3507, E: 1258, 73, 75—78, 80, 81, 84, 88, 89). Cl. XI. Amzu I. Dumitru (3427, 28, 30, 33, 35, 36, 38—40, 46, 64, 86, 89, 507, 15, 16, 18, 21, 23—25, 27, P), *Beblea I. Ştefan* (3464, 65, 78, 82, 86, 89, 90, 94, 507, 09), Dincă Gh. (3396, 414, 17, 23, 28, 32, 34—36, 38—41, 48, 55, 56, 58, 61, 72, 74, 512—14, 16—18, 20—28, 31, 32, 46—50), Georgescu C. Mircea (3332, 39, 42, 43, 63, 64, 67, 68, 72, 74—76, 78, 98, 400, 16, 17, 22, 28, 64, 512, 16, 17, 19, 21, 23—25), Stratan Gheorghe (3427—41, 56, 64—66, 70, 71, 77, 78, 84, 86, 89, 99, 506, 12—18, 21—28, 41, 42, 48). *Si m. 2.* Cl. IX. Georgescu C. Corneliu (3374, 75, 78, 416, 22, 77, 512, 21, 23, 24).

CARANSEBEŞ (Timişoara). *S. m.. 1.* Cl. VIII. Kalmar Iuliu (3504, E: 1261, 62, 73, 80—82, 84, 88, 89). Cl. IX. Băndoi Lucia (3470, 89, 93, 98, 507, 18, 21, 24, 26, 28, 54), Bild Iuliana (3470, 89, 94, 98, 507, 11, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 54), Dragu Doina (3489, 507, 18, 21, 24, 26, 28, 48, 61, 72, 74, 76), Ştuiber Erich (3507, 18, 21, 24, 26, 28, 61, 63, 64, 73, 74, 76, 84, 90). Cl. X. Gruia Dan (3465, 86, 507, 16, 18, 23, 25, 28, 59, 62, 63, 73—75, 84, 86, 618), Herman Dan (3474, 75, 78, 86, 95, 98, 505, 07, 16, 24, 28, 46, 51, 62, 72, 73, 78, 85, 87, 98, 618), Mustăcilă Petru (3478, 86, 507, 28). Cl. XI. Cornea Filip (3345, 49, 62, 67, 72, 75, 84, 86, 90, 99, 403, 13, 21, 23, 24, 32, 36, 37, 41, 47, 50, 55, 56, 58, 59, 61, 65, 68, 71, 78, 76, 88, *S. m. 2.* Cl. XI. Barani Zoltan (3410, 12, 89, 90, 94, 98, 500, 07, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 28, 38, 40, 42, 48, 61, 63, 64, 72, 74, 3 P). 23, 64, 65, 68, 70, 71, 76—78, 81—84, 86, 89, 92—94, 98, 99, 507, 56—76, 78, 79, 82, 83, 86, 87, 90, 94, 618), Ghimbavă Cătălin (3399, 28, 33—35, 39, 462—65, 67, 70, 71, 73, 74, 76, 78, 86, 89, 91, 507, 12, 15—18, 21—25), *Mitran Ovidiu* (3400, 02, 09, 29, 32, 35, 46, 54, 64—66, 68—71, 76—78, 81—84, 86, 88—94, 98—503, 07—10, 11—20, 34, 36, 38, 40—44, 48, 54, 56—88, 90, 91, 95, 96, 98, 600—02, 04, 20, P).

CIMPIA TURZII (Cluj). *S. m.* Cl. VIII. Nemeş Mihai (E: 1260, 61, 63, 76—78, 80, 71, 84, 86, 89, 92, 301, 03, 04). Cl. IX. Raţiu Constantin (3404, 17, 18, 22, 27, 36, 70, 74, 77, 78, 89, 96, 507). Cl. XI. Cîmpian Vasile (3468, 78, 81, 83, 84, 88, 90, 93, 94, 509, 12—28, 34, 42, 60—64, 66, 67, 70, 71, 73, 74, 76, 83, 601), Pantelimon Radu (3483—94, 98, 99, 502, 07, 08, 10, 11).

CIMPINA (Ploeşti). *S. m. „Nicolae Grigorescu".* Cl. VIII. Chiriac P. Petre (3489, 507, 18, 21, 24, 26, 28), Iarca Vasile (3470, 78, 89, 507, 18, 21, 24, 26, 28, 29, E: 1275—77, 81, 83, 301, 06), Ţuţuianu A. Gheorghe (3489, 507, 18, 21, 23, 24, 26, 28, E: 1275, 77, 81, 83, 301, 06). Cl. IX. Ciuciu I. Cornel (3468, 71, 78, 84, 89, 93, 507, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 21—24, 25—28, 36, 54, 56, 60, 61, 63, 64, 71—77, 89, 90, 92, 95, 609), Popa Gh. Constantin (3468, 70, 79, 507, 12, 14, 18, 21, 24, 26, 28, 29, 37, 54), Purcel Al. Constantin (3468, 78, 89, 93, 507, 12, 17, 18, 24, 26, 28, 29, 54, 60, 61, 63, 64, 72, 73, 86). Cl. X. Athanasiu Mihaela (3468, 70, 78, 86, 89, 507, 12, 16, 18, 22, 24—26, 28, 71, 73, 74), Bebu A. Teodor (3428, 37, 51, 74, 75, 78, 89, 521, 28), Dulamă Adriana (3489, 507, 16, 18, 21—24, 27, 63, 72, 73, 75), Furtună Mihai (3433, 68, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 90, 505, 07, 12—29, 31, 32, 39, 42, 45, 46, 71-76), Georgescu Radu (3427-29, 32, 34, 39, 43, 51, 70, 74, 78, 86, 89, 94, 507), Gobjilă Gheorgie (3408, 48, 58, 61, 64-66, 74, 78, 89, 90, 94, 95, 99, 507, 08, 10, 11, 16, 18, 21, 23, 24, 26, 54), Iosif T. Const. (3441, 43, 47, 48, 58, 68, 74, 75, 78, 81, 89, 99, 505, 07, 12, 13, 21, 22, 24-26, 28), Jireghie Cristian (3445, 48, 51, 74, 75, 89, 95, 99, 507, 09), Mola Ion)3400, 20, 21, 48, 56, 71, 72, 74, 77, 78, 86, 89, 94, 95, 505, 07, 12, 13, 15-17, 21-28, 31, 42, 46, 90), Moraru Cornel (3417, 20, 28, 30, 32, 34, 39, 56, 65, 68, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 83, 86, 89, 94, 95, 99, 504, 05, 07, 12-17, 20-28), Năstăsia Ion (3468, 78, 86, 89, 507, 09, 16, 22, 24-28, 42, 62, 63, 67), Niculescu Cornel (3448, 51, 56, 74, 75, 78, 86, 89, 90, 95, 99, 505, 07, 09, 13, 16-18, 24, 28), Petcovici Alexandru (3434-38, 40, 47, 49, 61, 64, 65, 71, 78, 86, 90, 94, 512-14, 16-23), Petrescu Cornel (3443, 48, 56, 74, 75, 86, 89, 95, 99, 505, 07), Popescu Gh. Mihai (3394, 400, 03, 16-22, 24, 28, 34, 40, 41, 48, 49, 56, 74, 78, 86, 89, 504, 07), Popescu Rodica (3408, 36, 516, 18, 19, 25, 26, 31, 46, 52, 62, 67, 78, 88), Popovici Şerban (3464, 65, 68, 70, 71, 74, 75, 86, 89, 507, 08, 10, 12-14, 16-27), Rusu Zoica (3478, 86, 94, 89, 98, 507, 12, 16, 18, 23-25, 27, 54). Cl. XI. Colotelo Nicolae (3396, 98, 403, 21, 24, 25, 29, 30, 38, 46, 52, 58, 65, 66, 68, 70, 78, 86, 89, 93, 507, 11, 12, 14-16, 18, 21-29, 40), Predoiu Constanţa (3470, 78, 89, 507, 16-18, 21-24, 26-28, 63, 71-73, 75), *Scarlat Gheorghe* (3386, 98, 99, 400, 23-25, 27-30, 32-36, 38-40, 46, 48, 65, 68, 70, 78, 86, 89, 507, 12, 14-18, 20-29, 60, 61-64, 67, 70-79, 81, 85-96, 605), Stănciulescu Victoria (3470, 78, 89, 507, 16-18, 21-24, 26-28,

63, 71-73, 75). *Prof. Zarda Ion* („Asupra unor integrale definite").

Şc. de 7 ani Dităşti. Cl. VI. Niţă I. Adela (E: 1130, 221, 25, 31, 32, 60, 76, 81, 84, 304).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC (Suceava)). *Liceul militar „Ştefan-cel-Mare".* Cl. VIII. Dumitriu Anton (E: 1299, 301, 03, 05, 06, 10, 13, 15, 22-24, 27), Lupu Marin 3524, 26, 28, 74, E: 1299, 301, 03, 05, 06, 13, 15, 22-24, 27), Poenaru Constantin (3524, 74, E: 1299, 301, 03, 06, 10, 11, 15, 22-24). Cl. X. Boldişteanu Aurel (3474, 78, 86, 89, 507, 12, 16, 20, 22-25, 63, 67), Curic Vasile (3396, 423, 34, 36, 38, 51, 74, 75, 86, 89, 507, 16, 18, 21-25, 28, 31, 62, 63, 67, 89, 618), Paraschiv Ioan (3465, 68, 70, 74, 78, 86, 89, 95, 507, 17, 18, 23-25, 27), Pascal Vasile (3512, 17, 18, 21, 24-26, 28, 42, 61, 70). *Ş.m. „Dragoş Vodă".* Cl. X. Vertan Gheorghe (3456, 64, 70, 74-78, 86, 95, 516, 22, 24).

CÎMPULUNG MUSCEL (Piteşti). *Ş.m. 1 „Dinicu Golescu".* Cl. VIII. Savin Alexandru (3466, 68, 70, 78, 89, 507, 18, 23, 24, 26-28, 34, 42, 45, 46, E: 1258, 73, 75-78, 80-84, 86-89, 96, 98, 300, 10), Simionică I. Rodica (E: 1219-21, 25, 27, 31, 40-42, 44, 48, 49). Cl. IX. Coman A. Melania (3497, 504, 14, 16, 18, 23-27, 31, 42). Cl. XI. Dobrescu Ivona (3398, 400, 23, 27, 28, 34, 36, 38, 41, 46), Radu Corneliu (3444, 49, 60, 72, 97, 504, 07, 14, 16, 18, 19, 23-27, 31, 42), Vasilescu V. Mihail (3398, 400, 01, 13, 15-17, 21-23, 25-30, 32-41, 46, 49, 53, 56, 58, 60, 64, 66, 72, 74, 78, 82, 86, 89, 506, 07), *Vitali Gheorghiţă* (3384, 93, 96, 97, 416, 22, 25, 26, 30, 32, 33, 35-37, 39-41, 45, 49, 51, 57, 59, 60, 64-66, 70, 72-74, 76-78, 84, 86, 90, 94, 99, 502, 06, 07, 09, 12-19, 21-28, 34, 36, 38, 40, 42, 54, 55, 61-64, 67, 70, 73-75, 86-88, 90, P). *Ş.m. 2.* Cl. X. *Bănică G. Constantin* (3374, 80, 93, 97, 402, 03, 16, 26, 31, 33, 38, 46, 47, 49-51, 54-61, 63-66, 68-84, 86, 87, 89, 90, 92-97, 99, 502, 04-07, 09-34, 36, 38-40, 42, 45-47, 49, 55, P, N).

CLUJ. *Student Birzan Romanel* (Inst. Politehnic) (3469, 86, 90, 94, 99, 502, 03, 07, 11-13, 15-19, 21, 23-28, 30, 36, 37, 42-44, 48, 54, 58-95, 89, 601, 04, 05, 09, 18, 22, 24, 26, 28, 30, 34, 36, P).

Ş.m. 4 „Emil Racoviţă". Cl. VII. Marta Gavril (3528, 53, E: 1301, 11-14, 22), Morariu Simona (E: 1313, 14, 16, 19, 20, 22-25, 27). Cl. VIII. Brînzaş Petru (E: 1280, 81, 92, 303-07, 13-15, 21-24), Georgescu Mihai (E: 1258, 73, 76-78, 80-82, 84, 89, 92, 93, 95, 99, 300, 01, 03-07, 10), Keleti Adam (E: 3518, 24, E: 1276-78, 81, 84, 88, 300, 03, 06), Moldovan Radu (3526, 76, 80, 81, 98, 300, 01, 03, 06, 22, 23, 73, 75-77, 81, 83, 88, 96), Petecnu Lelia (E: 1261, 63, 71, 72, 76, 78, 79, 81, 86, 300, 02, 03, 06). Cl. X. Lungu Şerban (3396, 97, 408, 10, 12, 15-20, 23, 25, 27, 30, 31, 33, 38, 45, 48, 51, 56, 58, 60, 74, 75, 78, 84, 86, 89, 93, 507, 08, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 27, 28, 54, 62, 74, 83), Micu Radu (3404, 04, 06, 15-20, 23, 27, 43, 45, 51). Cl. XI. Niculescu Vasile (3428-30, 32-41, 46-49, 56, 58, 64-66, 68, 70, 71, 78, 86, 89, 92, 93, 99, 507), Pamula Adrian (3448, 65, 66, 72-75, 80, 512-18, 21, 24, 28, 45), Tătaru Emil (3404, 07, 09, 11, 64, 72, 74, 78, 81, 86, 91, 94-97, 99), Tătaru Liviu (3512, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 24, 26, 28, 30, 34-36, 38, 40, 42, 48, 54).

Ş.m. 5 „Gheorgie Bariţiu". Cl. V. Radu Olimpia (E: 1280-82, 86, 89, 92, 303, 04, 10, 13, 14, 22). Cl. IX. Rocaşiu Ştefan (3482, 89, 507, 14, 18, 21, 23, 24, 28, 63).

Ş.m. 6 „Gheorghe Şincai". Cl. VI. Marian Iuliu (E: 1262, 63-67, 70, 71). Cl. IX. Gligor Daniel (3478, 89, 507, 23, 28, 64, 72—74, 76, 90), Stoica Aurel (3423, 28, 61, 63, 64, 66, 71, 73, 74, 78, 89, 507).

Şc.m. 8 „Nicolae Bălcescu". Cl. V. Glăvan Vera (E: 1280-82, 89, 98, 99, 303, 04, 10, 11). Cl. VIII. Cheţa Veronica (3507, E: 1275, 77, 78, 81, 84, 86, 303, 04, 10), Herman Sonia (3497, 09, E: 1239, 41, 42, 47-49, 55, 61, 63, 65, 69, 70, 75-77, 81, 84, 87), Oana Dorin (3524, E: 1267, 81, 82, 84, 300, 01, 03, 05-07, 10), Teglas Magdalena (E: 1258, 76, 300, 01, 06, 09, 15, 17, 19, 27).

CODLEA (Stalin). *Ş.m. 1 „Alexandru Ion Cuza".* Cl. X. Fătu Mihai (3486, 89, 70, 512, 24-26, 28, 62, 63, 85, 91), Gladcenco Gheorghe (3468, 70, 78, 86, 89, 510, 16-19, 21, 23-28, 54, 62, 63, 72, 75, 87, 90), Vlădăreanu Cornel (3376, 400, 17, 33, 34, 36, 51, 52, 56, 74, 86, 89, 505, 07, 14, 22, 24, 25, 42, 46, 49, 62, 70, 88, 91, 97).

COMARNIC (Ploeşti). *Maistru:* Stroe Vasile (3474, 79, 80, 95-97, 504, 05, 31, 32, 45, 46).

CONSTANŢA. *Ş.m. 1 „Mircea cel-Bătrîn"* Cl. IX. Teodorescu Ion Dan (3518, 21, 23, 24, 28, 42, 61, 63, 87, 90, 95). Cl. X. Georgescu M. Costin (3375, 76, 78, 86, 400, 06, 17, 21, 28, 38).

REDACTAREA SOLUȚIILOR ȘI NOTELOR

Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie : fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute. La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți. Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

Soluțile ce se vor anunța la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959. După apariția numărului 10 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească de îndată cîte o *fișă* cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în *ordinea lor numerică*, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—10 (se va arăta totalul, apoi numerele problemelor rezolvate trimise pînă la 1 septembrie și neanunțate), în vederea *clasificării și premierii pe anul 1959*. Fișa să fie trimisă redacției G.M.F.-B.

Corespondenții G.M.F.B., responsabili ai cercurilor de elevi la matematică sau fizică de la cele 30 școli medii înscrise la întrecerea din 1959, sînt rugați să ne trimită fișa întocmită conform regulamentului publicat în G.M.F.B. nr. 12 din 1958.

Problemele care se propun de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis *volumul* și *pagina* unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective. În redactarea unei soluții trebuie alese *notații potrivite*, subliniate părțile principale, iar calculele numerice, să fie efectuate cu mare îngrijire. *Figurile* trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o *notă* scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note *să fie refăcute de mai multe ori* înainte de a fi trimise, pentru ca redactarea lor să fie cît mai clară și concisă. Figurile să fie făcute separat.

Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matematică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— *Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică.* Pe plic se va menționa *„pentru redacția de fizică"*, respectiv *„pentru redacția de matematică"*.

ERATĂ. — La pag. 381 s-a omis numele evidențiaților : 38. *Zamfirescu Sorin* (cl. 10, R. Vîlcea) și 56. *Apostoloiu Victor* (cl. 10, R. Vîlcea). — La problema 3794 se va înlocui n prin m.

— La pag. 317 rîndul 12 din coloana II se va adăoga: Persache Octavian — La pag. 404 rîndul 22 în loc de tg B tg C se va scrie tg B + tg C — La pag. 405 rîndul 6 și 7 în loc de $\frac{DC}{DA}$ se va scrie $\frac{EC}{EA}$; iar în loc de $\frac{DA}{DB}$ se va scrie $\frac{FA}{FB}$

ŞCOLI MEDII INSCRISE LA INTRECEREA INTRE CERCURILE DE ELEVI

La întrecerile între şcolile medii, privind activitatea cercurilor de elevi la matematică şi fizică pe anul 1959, s-a primit înscrierea următoarelor şcoli medii din ţară:

1) Şcoala medie nr. 4 „A. Vlaicu" Bucureşti cu 30 clase medii.
2) Complexul şcolar — Bîrlad cu 24 clase medii.
3) Şcoala medie nr. 1 din Bucureşti cu 16 clase medii.
4) Şcoala medie nr. 10 din Bucureşti cu 13 clase medii.
5) Şcoala medie nr. 3 din Tîrgovişte cu 9 clase medii.
6) Şcoala medie nr. 2 din Constanţa cu 11 clase medii.
7) Şcoala medie din Afumaţi (Reg. Bucureşti) cu 2 clase medii.
8) Şcoala medie din Moreni (Reg. Ploeşti) cu 4 clase.
9) Şcoala medie nr. 1 din Giurgiu cu 12 clase medii.
10) Şcoala medie din Feteşti (Reg. Constanţa) cu 7 clase medii.
11) Şcoala medie din Huedin (Reg. Cluj) cu 7 clase medii.
12) Şcoala medie nr. 1 din Reşiţa cu 8 clase medii.
13) Şcoala medie din Adjud (Reg. Bacău) cu 3 clase medii.
14) Şcoala medie nr. 1 din Călăraşi cu 12 clase medii.
15) Şcoala medie nr. 1 din Rîmnicu-Vîlcea cu 14 clase medii.
16) Şcoala medie nr. 3 din Tr. Jiu cu 7 clase medii.
17) Şcoala medie nr. 1 din Roman cu 7 clase medii.
18) Şcoala medie nr. 1 din Satu Mare cu 16 clase medii.
19) Şcoala medie nr. 1 din Pucioasa, Reg. Ploeşti cu 6 clase medii.
20) Şcoala medie nr. 1 din Botoşani cu 10 clase medii.
21) Şcoala medie nr. 2 din Botoşani cu 11 clase medii.
22) Liceul militar din Breaza (Ploeşti) cu 24 clase medii.
23) Şcoala medie din Cîmpina (Ploeşti) cu 10 clase medii.
24) Şcoala medie nr. 1 din Caransebeş (Timişoara) cu 10 clase medii.
25) Şcoala medie nr. 2 din Brăila cu 12 clase medii.
26) Şcoala medie nr. 1 din Arad cu 10 clase medii.
27) Şcoala medie nr. 1 din Lugoj cu 12 clase medii.
28) Şcoala medie nr. 1 din Oradea cu 14 clase medii.
29) Şcoala medie nr. 1 din Timişoara cu 16 clase medii.
30) Şcoala medie nr. 1 din Ploeşti cu 16 clase medii.

Aceste şcoli vor participa la premieri pe anul 1959. Pentru aceasta trebuie să trimită redacţiei G.M.F.-B, *fişa cu punctajul total obţinut*, imediat după apariţia numărului 11 din noiembrie 1959, reamintind *din nou numărul de clase medii* ale şcolii care au funcţionat în *anul şcolar 1958—59*.

— *Autorii* sînt rugaţi ca la întocmirea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele: articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri şi pe o singură parte a foii, figurile să fie desenate îngrijit şi pe o foaie separată.

— Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie *adresa* şi data trimiterii lucrării.

— Materiile care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

ANUNŢ — La Librăria *„Cartea prin poştă"* din Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslеţe din Gazeta Matematică şi Fizică seriile A şi B, apărute în 1956, 1957 şi 1958. Se pot comanda printr-o carte poştală numere separate.

ABONAMENTE — Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. primeşte abonamente începînd cu nr. 1/1959 la oricare din publicaţiile sale în următoarele condiţii:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci la preţul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. şi Bulletin-Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L.; 36 lei pentru G.M.F.-A şi 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004, Bucureşti. Reclamaţiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societăţii, în str. Academiei nr. 14, Bucureşti 1.

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi şi profesori.

INȘTIINȚARE

La *„Olimpiadele de matematică sau de fizică 1960"*, etapa locală, pot participa elevii și elevele din clasele a VIII-a, a IX-a, a X-a și a XI-a ale școlilor medii, din școli profesionale, pedagogice sau tehnice de maiștri care obțin la obiectul respectiv, cel puțin media 7 pe trimestrul I.

Elevii care au un număr mare de probleme rezolvate din G.M.F.-B. sau M.F.L. și care au reușit la etapa regională vor fi preferați la recomandarea de a fi admiși la etapa finală. Elevul care a reușit la etapa regională atît la matematică, cît și la fizică își va alege disciplina la care urmează să se prezinte în etapa finală.

Pentru o mai bună pregătire sfătuim pe participanți ca pe lîngă manualele școlare și culegerile de probleme, să consulte și alte cărți sau culegeri de probleme privind materia cerută, precum și G.M.F. seria B, unde se găsesc și problemele date la olimpiadele din anii trecuți.

De asemenea, elevii ajutați de profesorii respectivi pot iniția cercuri de elevi în vederea unei mai bune pregătiri la obiectul respectiv.

Elevii evidențiați la etapa regională și în etapa finală vor primi diplome, insigne și premii în cărți și obiecte.

Colaboratorii G.M.F.-B și profesorii de specialitate sînt rugați să popularizeze aceste olimpiade și să-și dea concursul în vederea reușitei acestei acțiuni; după fiecare etapă se pot trimite aprecieri critice și propuneri pentru îmbunătățire.

La *„Olimpiada micilor matematicieni și fizicieni 1960"* pot participa elevii și elevele din clasele V, VI, VII, care obțin la obiectul respectiv cel puțin 7 pe trimestrul I. Datele etapelor și modul de desfășurare, precum și subiectele primei etape, se vor publica în G.M.F.-B.

Rezultatele acestor olimpiade și subiectele respective vor fi publicate ulterior în G.M.F.-B.

---

c. 1261. Litografia și tipografia Învățămîntului

Lei 1,50

E 7677

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARA PENTRU TINERET

TRAIASCA IN VECI
PRIETENIA ROMINO-SOVIETICA

Anul X — octombrie 1959

10

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 10 — octombrie 1959

SUMARUL

		pag.
1.	*A 42-a aniversare a Marii Revoluţii din Octombrie*	577
2.	*Cînd matematica e studiată din tinereţe, prelucrare după F. F. Naghibin*	579
3.	*Legile lui Faraday la electroliză de Har. Gorcea* .	589
4.	*Montaj pentru demonstrarea funcţiilor triodei de A. Vrabie*	593
5.	*Asupra numerelor răsturnate de V. Udrescu*	595
6.	*O generalizare a teoremei cercului medial de R. Z. Eftimie*	597
7.	*In legătură cu teorema lui Ptolomeu de Paul Popescu*	598
8.	*Probleme rezolvate: (3485; 3487; 3493; 3500; 3501; 3502; 3503; 3576; 3580; 3583; 3598; 3605; E: 1319)*	600
9.	*Probleme propuse (3855 — 3896)*	612
10.	*Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de 7 ani (E: 1397 — 1413)*	620
11.	*Despre activitatea cercului de fizică al claselor a X-a de la Ş. m. 1 Rîmnicu-Vîlcea*	623
12.	*Rubrica rezolvitorilor de probleme*	624

ANUL X 10 OCTOMBRIE

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAȚIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 10 octombrie 1959

A 42-A ANIVERSARE A MARII REVOLUȚII DIN OCTOMBRIE

Acum 42 de ani, proletariatul din Rusia în alianță cu masele țărănimii, sub conducerea gloriosului Partid Comunist Bolșevic, răsturnînd dominația capitaliștilor și moșierilor pe a 6-a parte a globului pămîntesc, a deschis o nouă eră în dezvoltarea societății omenești: era lichidării exploatării capitaliste și a victoriei socialismului în lumea întreagă. Prin Revoluția din Octombrie începe sfîrșitul epocii de exploatare a omului de către om, sfîrșitul dominației claselor avute asupra producătorilor de bunuri materiale și spirituale. Conștiința că oamenii muncii din robi trebuie să ajungă stăpîni ai destinelor umane a început de atunci să devină lege a istoriei cu aplicații tot mai mari pe suprafața planetei noastre.

În cei 42 de ani de existență ai statului socialist condus de bolșevici, popoarele sovietice sub conducerea P.C.U.S. au obținut victorii de importanță istorică mondială, au construit socialismul și au apărat cuceririle lor împotriva dușmanilor de tot felul, au asigurat dezvoltarea impetuoasă a forțelor de producție, a științei și a tehnicii, ridicarea nivelului de trai material și cultural a sute de milioane de oameni, demonstrînd în fața lumii întregi fapte de netăgăduit ale vieții, marea superioritate a socialismului asupra capitalismului.

S-a spulberat prejudecata exploatatorilor că numai ei ar fi „aleși" în stare să-și însușească comorile științei și culturii. Fiii muncitorilor, ai iobagilor ținuți în negurile neștiinței, ai minorităților naționale care sub țarism nu aveau nici măcar alfabet propriu dau serii de savanți și oameni de știință. Din rîndurile lor s-au ridicat constructorii primei centrale atomoelectrice din lume, ai rachetelor intercontinentale, ai primilor sateliți artificiali ai Pămîntului, ai primei rachete care a atins Luna, ai stației automate interplanetare, ai primului spărgător de gheață atomic. O enumerare mai cuprinzătoare a succeselor obținute de oamenii sovietici și în alte domenii de activitate ar deveni de prisos, deoarece aceasta n-ar însemna decît repetarea unor fapte unanim cunoscute și recunoscute. Dacă s-au amintit cîteva din marile victorii cucerite de oamenii sovietici este doar pentru a sublinia că în cele mai dificile sectoare ale muncii științifice ei sînt deschizători de drum, punînd cele mai înalte cunoștințe ale omului în slujba progresului omenirii. Oare fără Marea Revoluție din Octombrie, care din înapoiata Rusie țaristă a făcut Uniunea Sovietică deschizătoare de epocă în istorie, toate aceste succese științifice ar fi fost posibile? Desigur că nu, iar exemplul Uniunii Sovietice nu numai

că este urmat de țările socialiste în construcțiile lor pașnice, dar este privit cu invidie de dușmani. În Uniunea Sovietică și în țările socialiste nu este însă vorba pur și simplu de succese în diferite domenii de activitate, ci de subordonarea creației și muncii culturale în general, intereselor maselor largi ale poporului. Iată deci ce a adus nou din acest punct de vedere Marea Revoluție Socialistă din Octombrie, în lume.

Popoarele sovietice au fost primele din lume care sub steagul de luptă al lui Lenin au scuturat jugul capitalist și au pus temeliile primului stat socialist, evoluînd spre formele comuniste ale vieții sociale. Faptul că acest stat a izbutit să înfrîngă la începutul existenței sale forțele reacțiunii interne și ale internaționaliștilor imperialiști, apoi că a zdrobit fascismul în cel de-al doilea război mondial și a eliberat cu acest prilej un număr de popoare, înseamnă nu numai o definitivă rupere a cercului de fier a asupririi capitaliste în lume, ci și crearea unei lumi noi a popoarelor socialiste. Desigur că nici acest lucru nu ar fi fost cu putință fără Revoluția din Octombrie.

Drumul nou al istoriei pe care merge omenirea dornică să creeze valori materiale și culturale de care să se poată bucura este un drum greu și lung, început acum 42 de ani. Acest drum este luminat de marile idei despre dreptate și libertate iar chezășia succesului o constituie ideea specifică Revoluției din Octombrie: ideea menținerii și consolidării păcii între popoare. Această idee, care s-a închegat într-o mișcare mondială, organizează tot mai multe forțe împotriva declanșării unui nou război mondial și pentru apărarea culturii, pentru asigurarea progresului științei în folosul oamenilor muncii. Lupta îndelungată a maselor a dus la crearea unor condiții în care, în relațiile dintre cele două sisteme mondiale: capitalist și socialist, se poate produce o cotitură hotărîtoare. Schimbul de vizite între N. S. Hrușciov și D. Eisenhower insuflă imense speranțe oamenilor muncii din toate țările, acest fapt constituind un pas hotărît înainte pe calea destinderii încordării internaționale.

Ideile leniniste care și-au găsit întruchiparea în Marea Revoluție Socialistă din Octombrie, luminează și drumul pe care a pășit cu hotărîre și poporul romîn. Avîntul construcției socialiste schimbă înfățișarea țării, care a devenit în anii puterii populare un vast șantier al muncii libere.

Întregul nostru popor muncitor sprijină cu însuflețire politica leninistă a partidului, de industrializare socialistă și transformare socialistă a agriculturii — știind că înfăptuirea acestei politici este o chezășie a progresului întregii economii și a ridicării nivelului de trai al celor ce muncesc.

Victoriile obținute de poporul romîn, ca și de popoarele celorlalte țări socialiste în făurirea vieții noi arată rodnicia conducerii oamenilor muncii de către partid pe calea Marelui Octombrie, calea păcii și a progresului.

CÎND MATEMATICA E STUDIATĂ DIN TINEREŢE

(Insemnări cu privire la viaţa şi opera unor matematicieni ruşi şi sovietici precum şi a altor matematicieni)

— Prelucrare după F. F. Naghibin *) —

Este o mare greşeală pe care o fac unii crezînd că matematica este o ştiinţă fixă, stabilă, ale cărei formule, reguli şi teoreme trebuie să le înveţi — şi atîta tot. În realitate, ca şi celelalte discipline ştiinţifice, matematica se află într-o continuă dezvoltare şi schimbare; în vremurile noastre progresul în matematică este deosebit de important, iar participarea tineretului la acest progres este deosebit de mare.

Studiind din tinereţe matematica cu perseverenţă şi pasiune, mulţi

P. S. Urîson

L. S. Pontreaghin

matematicieni sovietici au reuşit ca la 18—20 ani să înceapă o serioasă cercetare ştiinţifică.

...Era o perioadă de avînt şi entuziasm general perioada primilor ani de după Revoluţie. „În istoria matematicii sînt puţine perioade de un astfel de entuziasm fierbinte, cum au fost primii ani ai deceniului al treilea al veacului nostru, la Universitatea din Moscova. În această perioadă atît de scurtă a apărut o mare şcoală ştiinţifică, care a determinat în mod considerabil dezvoltarea matematicii în Uniunea Sovietică şi care a promovat de la început o serie întreagă de savanţi eminenţi. P. S. Urîson a nimerit dintr-odată în centrul comunităţii tinerilor matematicieni, în primul rînd firească, datorită talentului său matematic neobişnuit de viu,

*) Ф. Ф. Нагибин : Математическая шкатулка, Москва 1958

dar și datorită temperamentului său fierbinte, a caracterului său deschis, înclinat spre prietenie, complet străin de orice meschinărie, răutate, sau orgoliu. El era iubit de către tovarășii săi așa cum sînt iubiți oamenii în care se simte o personalitate înzestrată nu numai în sensul aptitudinii într-o anumită specialitate, dar și în ceea ce privește însușirile umane emoționale, etice și sociale". Așa vorbește marele topolog P. S. Alexandrov, conducătorul școlii sovietice de topologie, despre prietenul său de tinerețe, a cărui operă o consideră crucială pentru istoria topologiei. (El consideră că în topologie există două perioade: cea dinainte de Urîson și cea de după Urîson).

Urîson a studiat noțiunea de dimensiune și a dat o definiție precisă a acestei noțiuni. Totodată el a descoperit un bogat tezaur de relații geometrice care nu pot fi nici formulate, nici studiate, fără a face apel la noțiunea de dimensiune. Tocmai aceste cercetări de topologie l-au făcut pe Urîson nemuritor. El s-a preocupat însă de întreaga matematică, fapt ce caracterizează pe marii matematicieni din toate timpurile și a fost animat de înalte idealuri morale și sociale, de idei progresiste și revoluționare, ceea ce caracterizează de asemenea pe toți marii matematicieni și cu deosebire pe matematicienii sovietici.

Unul din cei mai talentați matematicieni sovietici este Lev Semionovici Pontreaghin, născut în anul 1908.

Ce mare nenorocire l-a lovit la 14 ani!

În urma unui accident și-a pierdut vederea, bunul cel mai prețios. Dar în condițiile societății sovietice, cînd ești dotat cu interes pentru știință, nici măcar pierderea vederii nu te poate împiedica de la cercetarea științifică. În anii de școală, cu ajutorul mamei și al tovarășilor săi, el a studiat temeinic nu numai matematica școlară, dar și multe capitole din matematica superioară. La doi ani după intrarea în facultate, Pontreaghin și-a scris prima lucrare științifică.

În matematică au un rol important așa-numitele corpuri topologice [1]) dintre care mai cunoscute sînt corpul numerelor reale, corpul numerelor complexe și corpul cuaternionilor.

O problemă de mare importanță filozofică a fost următoarea: oare rolul acestor corpuri în matematică se explică datorită întîmplării (hazardului istoric) sau datorită unei stringente necesități logice? Răspunsul la această problemă îl constituie o lucrare a lui Pontreaghin din 1932, care — pe baza cercetărilor unor noțiuni abstracte — aruncă o lumină vie asupra vechilor noțiuni mai puțin abstracte (noțiunea de număr real, de număr complex) dînd justificarea logică a dezvoltării istorice și arătînd totodată conținutul concret al unei noțiuni abstracte noi (noțiunea de corp topologic).

Un alt rezultat de mare importanță obținut de Pontreaghin este în legătură cu principiul dualității în geometrie [2]).

---

[1]) Fără a vorbi riguros, un corp topologic este un sistem de obiecte între care sînt posibile operații algebrice continui.

[2]) Se știe că multe teoreme de geometrie plană își păstrează valabilitatea dacă în formularea lor cuvintele punct și dreaptă se schimbă între ele.

Acest principiu al dualității, descoperit la începutul sec. al XIX-lea a căpătat o dezvoltare mare în matematică.

Legea generală a dualității descoperită de Pontreaghin (1932) reprezintă una din realizările cele mai importante ale matematicii din secolul nostru, care a atras după sine un lanț întreg de cercetări, atît în U.R.S.S. cît și în S.U.A.

Și mai importantă decît teorema însăși, este metoda lui Pontreaghin, așa-numita teorie a caracterelor. În monografia sa „Grupuri topologice" (1938) nu știi ce să admiri mai întîi: profunzimea metodelor, bogăția rezultatelor sau extraordinarul talent de expunere; de aceea nu este de mirare că în 1939 autorul acestei monografii a fost ales membru

T. N. Merghelian

L. G. Șnirelman

corespondent al Academiei de Științe al U.R.S.S., iar în 1941 monografia a fost premiată cu premiul Stalin.

Pontreaghin a obținut și alte rezultate importante în topologie, algebră și geometrie diferențială. În prezent Pontreaghin conduce un seminar de matematici aplicate obținînd și pe acest tărîm rezultate însemnate.

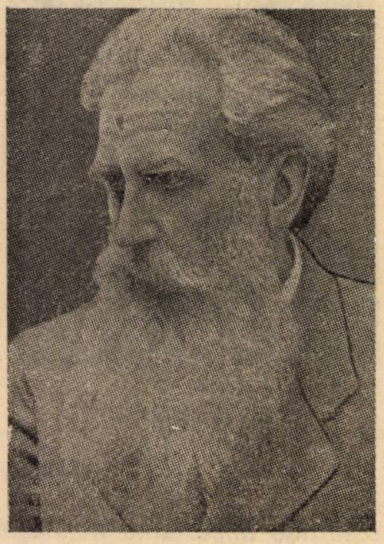
Pentru meritele sale Pontreaghin a fost decorat cu ordinul Lenin, cu diferite alte ordine și medalii și i s-a acordat titlul de academician.

Unul din cei mai tineri matematicieni sovietici este Serghei Nichitovici Merghelian care s-a născut în 1928. El s-a ocupat mult cu matematica încă din primele clase ale școlii medii. La vîrsta de 14 ani, fiind elev în clasa VIII-a a participat la olimpiada elevilor din clasa a X-a și a reușit primul. În 1944 a dat examenele pentru clasele a IX-a și a X-a, devenind student la Universitatea din Erevan. Cursurile universitare le-a absolvit în trei ani (în loc de cinci). Aspirantura, care în mod obișnuit se face în trei ani, a făcut-o într-un an și jumătate, la Moscova. Lu-

crarea sa de teoria funcțiilor, prezentată în februarie 1949 în vederea obținerii titlului de candidat în științe prin amploarea problemelor studiate și calitatea rezultatelor obținute, a fost viu apreciată de Consiliul științific al Institutului Matematic al Academiei de Științe din U.R.S.S. și de către Comisa supremă a atestării, astfel încît i s-a acordat dintr-odată titlul de doctor în științe fizico-matematice și gradul de docent universitar; la vîrsta de 20 de ani Serghei Merghelian era profesor la Universitatea în care colegii săi continuau să fie studenți.

Mai tîrziu el a căpătat premiul Stalin și a fost ales membru corespondent al Academiei de Științe a U.R.S.S.

Una din problemele formulate de cunoscutul matematician francez H. Poincaré — așa-numita problemă cu privire la cele trei geodezice — a fost abordată de mulți matematicieni, dar timp îndelungat nu a putut fi rezolvată. De-abia în anul 1927, Lev Ghenrihovici Șnirelman



O. I. Schmidt

N. H. Abel

împreună cu L. A. Liusternic au găsit răspunsul căutat, dar mai importante decît răspunsul sînt metodele calitative (topologice) de calcul variațional [1]) inițiate de Liusternic și Șnirelman.

L. G. Șnirelman s-a născut în anul 1905 și a început să facă cercetări de matematică la vîrsta de 12 ani. La vîrsta de 16 ani a intrat la Universitatea din Moscova pe care a terminat-o în doi ani și jumătate. În anul 1929 a devenit profesor la Institutul Politehnic din Novocercasc. În 1933 a fost ales membru corespondent al Academiei de Științe din U.R.S.S.

[1]) Calculul variațional reprezintă o extensiune și o aprofundare a problemelor de maxim și minim.

Șnirelman s-a ocupat mult și cu teoria numerelor, elaborînd metode metrice generale. El a introdus noțiunea de *densitate* a unui șir față de șirul numerelor naturale și printre altele a demonstrat că orice număr este suma unui număr mărginit de numere prime.

Din păcate, rodnica sa activitate a fost scurtă. A murit în 1938. Orientarea promovată de Șnirelman este continuată în lucrările lui Liusternic.

Atunci cînd îndrăgești matematica de tînăr, găsești întotdeauna timp pentru ea, ori cît ai fi de ocupat. Otto Iulievici Schmidț și-a început activitatea în teoria grupurilor finite[1]) încă pe cînd era student la Kiev, dînd la iveală lucrări importante.

La 24 ani, a avut îndrăzneala să conceapă o monografie despre teoria grupurilor, și a reușit pe deplin în ceea ce privește selecționarea, aranjarea și expunerea materialului, dînd dovadă de deplină maturitate științifică.

Pentru prima oară în literatura mondială, el a expus teoria grupurilor infinite.

În 1918 O. I. Schmidt a devenit membru de partid și Partidul l-a trimis în diferite munci importante la Comisariatul Poporului pentru aprovizionare, la Comisariatul Poporului pentru învățămînt și în multe alte munci. Ani îndelungați Otto Iulievici a fost redactorul șef al Marei Enciclopedii Sovietice. Este bine cunoscută activitatea sa de cercetător polar, care a stîrnit senzație în lumea întreagă și pentru care a primit titlul de Erou al Uniunii Sovietice. Dar și în perioadele cînd era ocupat cu munca organizatorică la Universitate sau la Academie, și pe bordul vasului „Celiuskin", el își găsea timp pentru lucrări de algebră. Deosebit de importantă este lucrarea sa din 1928, cunoscută în literatura mondială sub numele de teorema Remack-Schmidt (Remack a considerat cazul grupurilor finite) căreia i s-au dat de către mulți algebriști, inclusiv algebristul romîn prof. Dan Barbilian, diferite demonstrații și generalizări. De asemenea sînt foarte importante lucrările sale cu privire la așa-numitele grupuri rezolubile și nilpotente, lucrări efectuate în anii 1940 și 1945.

Trebuie subliniat că dragostea pentru algebră s-a manifestat la O. I. Schmidt și prin măiestria prin care a condus, începînd din primăvara anului 1930, seminarul de teoria grupurilor de la Universitatea din Moscova, reușind să sudeze într-un colectiv matematicieni cu diferite înclinări și interese științifice. Dezvoltarea și superioritatea școlii sovietice de teoria grupurilor se datorește în mare măsură activității sale organizatorice.

O importantă contribuție a avut O. I. Schmidt și în domeniul ipotezelor cosmogonice.

Mulți tineri îndrăgesc matematica. Mulți manifestă talent pentru matematică, iar în Uniunea Sovietică, țara în care socialismul a învins deplin și definitiv, țara construirii desfășurate a comunismului, înfloresc toate talentele, se dezvoltă toate aptitudinile și nu e de mirare că e iubită

[1]) Despre noțiunea de grup v. introducere elementară la studiul simetriei de conf. univ. T. Roman, G.M.F.-B. nr. 5 1958.
Noțiunea de grup a fost introdusă în matematică de Galois.

matematica pe care a îndrăgit-o atît de mult eminentul fruntaș bolșevic și conducător al statului sovietic Mihail Ivanovici Kalinin, care fără să fie matematician, nu obișnuia să se culce seara fără să rezolve 2—3 probleme de matematică.

Altfel se prezintă lucrurile în lumea capitalistă, unde oamenii sînt judecați nu după meritele lor, ci după averile pe care le au, nu după aptitudinile de a crea ceva într-un domeniu util societății, ci după aptitudinile de a face bani.

Ce vîlvă s-a stîrnit printre matematicieni în anul 1824!

Apăruse lucrarea genialului matematician norvegian Niels Henric Abel. El demonstra că nu există nici un fel de formulă cu radicali care să exprime rădăcinile ecuațiilor de grad mai mare decît 4 în funcție de coeficienți. Trei veacuri se chinuiseră matematicienii tuturor țărilor să rezolve ecuațiile de gradul cinci și abia acum se lămurea de ce s-au chinuit atît. Dar la scrisoarea tînărului Abel, principele matematicii din acea vreme — matematicianul german K. F. Gauss — nu a binevoit să răspundă.

Aptitudinile lui Abel pentru matematică s-au constatat la vîrsta de 16 ani. În 1821 intrînd la Universitate, talentul său s-a impus tuturor celor din jur. Dar cînd a terminat Facultatea și s-a îndreptat spre centrele culturale ale civilizației capitaliste, Abel nu a întîmpinat nici cea mai mică înțelegere. El s-a întors în patrie fără titluri strălucite și fără bani. Trăind în mizeria neagră, nevoit să dea lecții particulare, Abel s-a îmbolnăvit și cînd i s-a dat un modest post universitar era prea tîrziu: a murit de tuberculoză în 1829, la vîrsta de 27 de ani.

După lucrările lui Abel, situația în algebră era următoarea: deși după cum a arătat Abel, ecuația generală de grad mai mare decît 4, în general vorbind, nu se rezolvă în radicali, totuși există un număr oricît de mare de ecuații particulare care se rezolvă în radicali, de pildă ecuațiile binome, reciproce etc. Lucrările lui Abel au arătat că trebuie lămurit care anume ecuații se rezolvă în radicali, mai precis: care este condiția necesară și suficientă pentru ca o ecuație să fie rezolvată în radicali.

Această condiție a fost stabilită de către Evariste Galois.

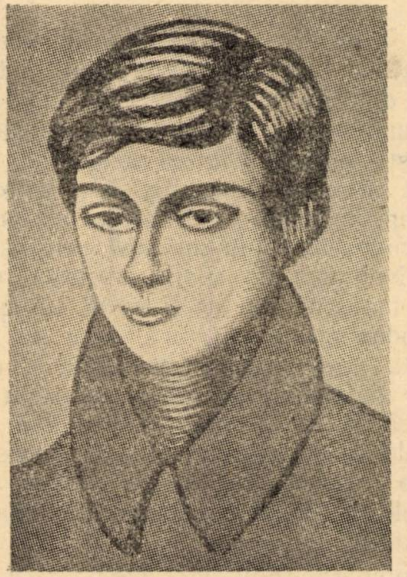
...La începutul sec. al XIX-lea viața politică din Franța era furtunoasă și zbuciumată: lupta dintre republicani și monarhiști, dintre cei care voiau să mențină cuceririle revoluției din 1789 și cei care li se opuneau, era în plină dezvoltare. Tînărul Galois a fost un participant activ la această luptă, membru al Asociației „Amicii poporului": „dacă pentru a ridica poporul la luptă e necesar un cadavru, atunci am să mă jertfesc" — scria el.

De două ori a încercat Galois să intre la Școala Politehnică din Paris; n-a izbutit, a căzut la examenul de admitere. A intrat la Școala Normală Superioară, dar l-a demascat în presă pe directorul școlii pentru atitudinea sa fățarnică în faimoasele zile ale lui iulie 1830. Rezultatul: eliminat, el care încă la vîrsta de 16—18 ani a căpătat multe rezultate fundamentale în teoria care astăzi poartă numele său.

Galois și-a prezentat de două ori lucrările la Academia de științe din Paris. Matematicieni renumiți și pricepuți nu au știut să

aprecieze aceste lucrări, și pur și simplu le-au pierdut. La rugămintea lui Poisson, Galois a restabilit textul uneia din lucrările sale. Dar nici Poisson nu a reușit să-l înțeleagă.

La vîrsta de 21 ani (1832) Galois, care fusese de două ori în închisoare pentru convingerile sale politice revoluționare, a fost ucis mișelește fiind provocat într-un duel. În ajunul duelului a scris unui



Evariste Galois

N. I. Lobacevski

prieten căruia i-a expus pe scurt descoperirile sale principale, rugînd ca ele să fie comunicate lui Jacobi sau lui Gauss, pentru ca ei să aprecieze „nu valabilitatea, ci importanța acestor teoreme". Scrisoarea a fost publicată curînd după moartea lui; de altfel și în timpul vieții el reușise să-și publice cinci lucrări; totuși ideile erau atît de noi, iar expunerea atît de frumoasă (pentru că era scurtă) încît timp îndelungat nu li s-a dat aprecierea cuvenită. Acestea sînt legile lumii capitaliste; așa frînează capitalismul progresul în știință. Și cu toate că în 1846 Liouville a publicat în întregime toate lucrările matematice ale lui Galois, ideile fundamentale ale teoriei sale care înnoiau profund întreaga algebră, abia la sfîrșitul secolului al XIX-lea și-au croit drum [1]).

Personalitatea acestui om reprezintă un fenomen cu totul excepțional în istoria științei, spune M. G. Cebotarev, matematicianul sovietic căruia îi revin merite mari în dezvoltarea teoriei lui Galois, a ecuațiilor. Recent un alt matematician sovietic I. R. Șafarevici a căpătat premiul Lenin pe anul 1959 pentru cercetări în legătură cu teoria lui Galois.

[1]) În științele naturii, prima aplicație a teoriei grupurilor a fost dată de cristalograful rus **Feodorov**.

Și fizica modernă îi datorează mult genialului întemeietor al algebrei moderne. Astfel se explică faptul că renumitul fizician, academicianul polonez Leopold Infeld și-a găsit timp ca alături cu cercetările de fizică să scrie un roman: romanul lui Evariste Galois, romanul unei epoci.

In Rusia prerevoluționară oamenii de talent care înțelegeau să-și pună aptitudinile în slujba științei și societății aveau de asemenea de luptat cu dificultăți mari.

Nemuritoarea creație a lui N. I. Lobacevski — geometria neeuclidiană — este în prezent destul de larg cunoscută. Rolul istoric al acestei geometrii este imens. Numai datorită contribuțiilor lui Galois și Lobacevski „a devenit clar că matematica participă la cunoașterea lumii nu numai prin faptul că găsește metode pentru rezolvarea problemelor ce se pun în mod explicit de către mecanică, fizică și astronomie, dar și prin aceea că, creindu-și propriile ei teorii, așa zicînd abstracte, îmbogățește posibilitățile noastre de cunoaștere într-un mod original și specific" (P. S. Alexandrov). Noțiunea de spațiu abstract, care este fundamentală pentru matematica modernă, nu ar fi putut să apară și să se dezvolte dacă nu s-ar fi produs prima spărtură, dacă nu s-ar fi zdruncinat credința în imuabilitatea unei singure geometrii, a geometriei euclidiene. Avîntul cercetărilor de axiomatică care joacă un rol însemnat atît în logica matematică, cît și în întreaga matematică modernă, a fost de asemenea generat de cercetările lui Lobacevski. Ideile lui Lobacevski au avut o influență nu numai asupra dezvoltării geometriei, ci și în fizică: ele au creat premizele matematice pentru formularea principiului relativității.

De aceea mulți matematicieni compară rolul lui Lobacevski cu rolul lui Copernic, iar profesorul F. F. Kagan este de părere că nici această comparație nu este suficient de vie, deoarece Copernic a mai avut precursori în antichitate[1]) pe cînd Lobacevski — nu.

In anii de studenție N. I. Lobacevski și-a putut urma studiile doar pe o muchie de cuțit: voiau să-l dea afară din facultate pentru că existau semne că nu prea crede în dumnezeu. Numai la insistențele profesorilor săi, administrația n-a recurs la această pedeapsă disciplinară, iar profesorii l-au susținut pentru că i se întrevedea talentul. La 19 ani Lobacevski a căpătat gradul de magistru, iar la 24 ani a devenit profesor la universitatea din Kazan. În anul 1827 Lobacevski a fost ales rector al Universității și reales apoi de șase ori la rînd. Omul profund preocupat de problemele universului nu se afla cu capul undeva în nori, ci manifesta aceeași grijă permanentă, temeinică și practică pentru nevoile curente și pentru cele extraordinare: a luptat împotriva ciumei, ca un erou. Ca profesor, Lobacevski a ținut la universitatea din Kazan, în diferite perioade, cursuri din toate disciplinele fizico-matematice; ca examinator manifestă un tact și o pricepere deosebită; ca rector, a depus o asemenea activitate încît pe drept cuvînt se spune în popor că însăși pietrele universității din Kazan vorbesc despre Lobacevski.

---

[1]) Vezi manualul de astronomie pt. cl. a XI-a reală.

Descoperirile sale nu erau apreciate; mai mult, geometria sa a fost ridiculizată. Iar apoi, a fost înlăturat într-un mod grosolan și samavolnic de la viața universității căreia i-a dedicat atîta timp și energie.

In 1893, cînd trecuseră 37 ani de la moartea genialului om de știință și marelui patriot, universitatea din Kazan s-a adresat Ministerului Instrucțiunilor Publice cerîndu-i permisiunea de a sărbători un veac de

S. V. Kovalevskaia

M. V. Ostrogradski

la nașterea lui. Cine e acest Lobacevski și ce merite științifice are? a fost răspunsul Ministerului.

Cu matematica, Sofia Kovalevskaia a făcut cunoștință... uitîndu-se pe pereți. Generalul de artilerie și moșierul V. V. Korvin Krukovski, tatăl Sofiei, ducea lipsă de hîrtie pentru a-și tapeta pereții. Nu se știe dacă soluția a găsit-o chiar el sau un alt membru ingenios al familiei, dar fapt e că pagini din cursul de calcul diferențial și integral al lui Ostrogradski au împodobit camera copiilor și micuța Sofia, pe la 11 ani — cu toate că foile erau deja îngălbenite — avea la ce să se gîndească. Fără să înțeleagă mare lucru firește; totuși i-a folosit: peste cîțiva ani, profesorul ei Stranoliubski, explicîndu-i elementele de analiză spunea: „Parcă ai ști dinainte".

Interesul deosebit pentru matematică i l-au trezit convorbirile cu unchiul ei Piotr Vasielievici. Tocmai în cursul acestor convorbiri — își amintește Kovalevskaia — „am auzit pentru prima oară despre unele noțiuni matematice care m-au impresionat deosebit de mult. Unchiul mi-a vorbit despre cuadratura cercului, despre asimptote — drepte de care curba se apropie mereu fără a le atinge vreodată — și despre multe alte lucruri cu totul de neînțeles, ce mi se păreau tainice și în același timp deosebit de atrăgătoare".

Dar ca să învețe matematica ea trebui să plece în străinătate pentru că în Rusia țaristă femeile n-aveau acces la studii universitare.

La Berlin „domnea" Karl Weierstrass[1]), considerat pe atunci ca unul din cei mai mari matematicieni ai tuturor timpurilor.

Pe Kovalevskaia, omul închis în sine și exigent a primit-o fără prea multă bunăvoință: el era de părere că femeile n-au ce căuta la universitățile germane. Sofia Kovalevskaia însă rezolvă în mod strălucit problemele dificile pe care Weierstrass i le propusese doar ca să scape de ea, astfel încît, profesorul acceptă să-i dea lecții particulare; la facultate însă nu avea acces!

După ce s-a întors în patrie, cu studiile terminate și avînd lucrări proprii apreciate și răsplătite cu titlul de doctor în filozofie, Sofia Vasilievna a așteptat în zadar o muncă corespunzătoare științifică și pedagogică, ocupîndu-se între timp cu literatura și publicistica. Kovalevskaia s-a simțit întotdeauna atrasă spre literatură: „Ce aptitudini am mai dezvoltate — spunea ea — matematice sau literare? Îndată ce obosesc și începe să mă doară capul în urma unor speculații pur abstracte, mă atrage observarea vieții, literatura, și dimpotrivă alte ori totul în viață mi se pare lipsit de interes, mărunt, și numai legile veșnice ale științei mă atrag".

Pierzîndu-și speranțele de a obține o catedră în patrie, Kovalevsckia pleacă la Stockholm (1883) unde capătă un post de profesor universitar și-și continuă activitatea științifică și literară. În 1888—1889, Kovalevskaia și-a publicat lucrările cu privire la rotația solidului rigid în jurul unui punct fix, obținînd rezultate care astăzi sînt considerate clasice și se găsesc în orice manual. Abia după ce a devenit renumită, cu ajutorul intervențiilor numeroase și susținute ale lui Pafnutii Lvovici Cebîșev, i s-a acordat titlul de membru al Academiei de științe din Rusia.

Era însă destul de tîrziu: la 10 februarie 1891, Sofia Vasilievna moare, în vîrstă de numai 41 ani.

*

* *

„Mulți care nu au avut niciodată prilejul de a face cunoștință cu matematica o confundă cu aritmetica și o consideră o știință aridă. În realitate însă aceasta este o știință care cere fantezie în gradul cel mai înalt. Unul dintre primii matematicieni ai timpului nostru spune pe bună dreptate că nu poți să fii matematician, dacă nu ai totodată suflet de poet. Desigur, conform cu această definiție, trebuie să renunți la vechea prejudecată și anume aceea că poetul trebuie să creeze lucruri ireale, că fantezia și născocirea sînt unul și același lucru. Mi se pare că poetul trebuie să vadă ceea ce nu văd alții, să vadă mai profund decît alții. La fel — „matematicianul" — scria Sofia Kovalevskaia.

Astăzi la noi nu există oameni lipsiți de prilejul de a cunoaște matematica, nu există oameni lipsiți de posibilitatea de a studia matematica. Astăzi a devenit destul de limpede că matematica nu este numai o știință foarte plăcută și foarte utilă pentru fizicieni și tehnicieni: matematica

[1]) Weierstrass (1855—1897).

devine din ce în ce mai mult un instrument și pentru fiziolog și pentru biolog, și pentru economist și pentru lingvist.

„Orice studii ați urma, la orice facultate vă veți înscrie în orice domeniu ați lucra, peste tot este necesară cunoașterea matematicii, dacă vreți să lăsați o urmă a activității voastre. Care dintre voi nu visează acum să devină marinar, aviator, artilerist, muncitor calificat în una din ramurile industriei noastre, constructor, metalurgist, lăcătuș, strungar etc., agricultor, crescător de vite, grădinar cu experiență etc., inginer de drumuri, mecanic de locomotivă, sau să lucreze în comerț? Dar toate aceste profesiuni cer o bună cunoaștere a matematicii. Și de aceea, dacă vreți să participați la misiunile înalte ale vieții de azi, atunci adunați cunoștințe din domeniul matematicii atîta timp cît aveți posibilitatea s-o faceți. Matematica vă va fi apoi de un imens ajutor în toată munca voastră" spunea *M. I. Kalinin adresîndu-se elevilor din clasele a VIII-a, a IX-a și a X-a ale școlilor medii din Moscova"*.

LEGILE LUI FARADAY LA ELECTROLIZĂ

HAR. GORCEA, profesor, Piatra Neamț

Dacă într-o soluție electrolitică de acizi, baze sau săruri introducem doi electrozi care produc un cîmp electric, ionii aflați în soluție se dirijează către electrozii de semn contrar unde au loc reacții de oxido-reducere în modul următor:

— Ionii pozitivi se îndreaptă către catod de unde primesc pentru fiecare valență cîte un electron, devenind atomi sau molecule neutre. Deci catodul este reducător avînd surplus de electroni.

— Ionii negativi se îndreaptă către anod unde cedează electronii pe care îi au în plus, cîte unul de fiecare valență, și se transformă în atomi sau molecule neutre. Deci anodul este oxidant puternic, fiind foarte avid de electroni.

— Corpii obținuți prin neutralizarea ionilor, după caz, pot să se degaje sub formă de gaz, pot să se depună sub formă de metal, sau pot să intre în reacții chimice cu electrozii, sau cu apa din electrolit, dînd naștere la produși secundari.

Rezumînd fenomenele care au loc în timpul electrolizei putem generaliza astfel:

I. Reacția primară, sau fenomenul electric, constă din:

a) Separarea ionilor și deplasarea lor către electrozi,

b) Neutralizarea ionilor.

II. Reacția secundară, sau fenomenul chimic care se produce între corpii rezultați din electroliză, cu electrodul sau cu substanța din care sînt făcuți electrozii.

Chiar dacă folosim pentru electrozi o substanță care nu intră în reacție cu produșii electrolizei, cum ar fi electrozii de platină sau din cărbune de retortă, vedem că nu putem obține o electroliză numai cu

---

[1]) M. I. Kalinin. Despre educația comunistă, p. 98 ed. 1952.

reacția primară, adică nu putem separa cele două reacții una de alta, deoarece totdeauna produșii electrolizei intră în reacție cu electrolitul, care este mediul în care se face electroliza.

Exemple schematice de electroliză.

1. *Electroliza unui acid* (acidul sulfuric).

$$H_2SO_4 \rightleftarrows \underset{\downarrow}{SO_4^{--}} + \underset{\downarrow}{2H^+}$$

$$\overbrace{+A}^{SO_4^{--}-2e=SO_3+O} \qquad \overbrace{-K}^{2H^+ + 2e = H_2}$$

I. *Fenomenul electric*: $SO_4^{--} - 2e = SO_3 + O$; $2H^+ + 2e = H_2$

II. *Fenomenul chimic*: $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

2. *Electroliza unei baze*: (hidrat de sodiu)

$$2\,NaOH \rightleftarrows \underset{\downarrow}{2Na^+} + \underset{\downarrow}{2OH^-}$$

$$\overbrace{-K}^{2Na+2e=Na2} \qquad \overbrace{+A}^{2OH-2e=H_2O+O}$$

I. *Fenomenul electric*: $2Na + 2e = Na2$; $2OH - 2e = H_2O + O$

II. *Fenomenul chimic*: $Na_2 + 2\,H_2O = 2NaOH + H_2$

3. *Electroliza unei sări*: (sulfat de cupru).

$$Cu\,SO_4 \rightleftarrows \underset{\downarrow}{SO_4^{--}} + \underset{\downarrow}{Cu^{++}}$$

$$\overbrace{+A}^{SO_4^{--}-2e=SO_3+O} \qquad \overbrace{-K}^{C_u{}^{++}+2e=C_u}$$

Fenomenul electric: $SO_4^{--} - 2e = SO_3 + O$; $C_u{}^{++} + 2e = C_u$

Fenomenul chimic: $SO_3 + H_2O = H_2\,SO_4$

Michael Faraday (1791—1867) a încercat să determine legea cantitativă generală cu care să se poată calcula cantitatea de substanță depusă prin electroliză la cei doi electrozi.

Pe vremea lui nu se cunoaștea teoria disociației electrolitice emisă de Svante Arrhenius, tocmai în 1887 (la vîrsta de 28 ani), din care cauză nu se cunoșteau cele două reacții ce se petrec la electroliză.

Produșii secundari fiind diferiți de la caz la caz, după natura electrolitului și electrozilor, îngreunau cercetările; deși electroliza apei fusese făcută încă din 1800, abia în anul 1833 Faraday a reușit să stabilească pe cale experimentală cele două legi.

Prima lege, arată că pentru orice proces de electroliză, cantitatea de substanță transformată prin electroliză este direct proporțională cu cantitatea de electricitate consumată, adică cu intensitatea curentului și cu durata trecerii lui.

Această lege decurge, în mod firesc, din concepțiile moderne asupra mecanismului electrolizei.

În adevăr, dacă fiecare ion de un anumit fel cedează sau primește în procesul respectiv un anumit număr de electroni, numărul lor total, deci și cantitatea totală de electricitate, va fi proporțională cu numărul ionilor care au reacționat, deci și cu cantitatea de substanță care a reacționat.

A doua lege, caracterizează influența naturii ionilor. Ea arată că la trecerea unei cantități egale de electricitate prin soluții de diferiți electroliți, cantitățile fiecăreia dintre substanțele care suferă transformări sînt proporționale cu echivalenții lor chimici. Pentru depunerea unui echi-

valent gram din orice substanță este nevoie de $F = 96\,496$ sau rotunjit 96 500 coulombi.

Această cantitate de electricitate este una dintre constantele fundamentale ale fizicii moderne și se numește numărul lui F a r a d a y.

Pentru a ilustra sensul acestor legi, considerăm următoarea experiență : cîteva vase de electroliză prevăzute cu electrozi din material inert (cărbune de retortă) legați în serie.

Vasele conținînd soluțiile de electroliți indicate pe figură le legăm la o sursă de curent continuu.

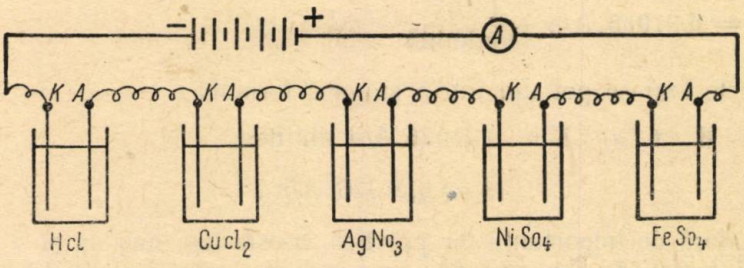


Fig. 1.

În acest caz avem siguranță că prin fiecare vas trece aceeași cantitate de electricitate. Dacă lăsăm să treacă o cantitate de electricitate precisă, exemplu de $F = 96\,496$ coulombi, va trebui ca în fiecare vas să se depună cîte un echivalent gram de substanță, adică :

În primul vas trebuie să se dagajeze la catod 1,008 g hidrogen, iar la anod 35,457 g clor ; în vasul al doilea la catod 63,54 g cupru, iar la anod 35,457 g clor și așa mai departe.

Se observă că diferitele substanțe nu se depun în cantități egale, iar cantitatea metalului depus depinde de starea lui de valență în acel electrolit.

Aceste două legi se pot exprima și prin formule matematice.

În acest scop se definește o mărime, notată K, numită echivalent electrochimic dedusă experimental, constanta de proporționalitate între cantitatea de electricitate Q, ce trece prin soluție și masa m, a substanței depusă pe electrod.

Dacă legea *I* a electrolizei spune că : $m \sim Q$,
atunci putem egala : $m = KQ$, sau $m = KIt$.

Întrucît substanța depusă de obicei este în cantitate foarte mică, pentru a se obține numere potrivite, practic K se măsoară în $\frac{\text{miligrame}}{\text{coulomb}}$ și se obține masa m în miligrame.

Legea II-a face legătura între numărul lui F a r a d a y $F = 96\,500\ C$ echivalentul electrochimic K și echivalentul chimic M.

Notînd : M = echivalentul chimic = $\frac{\text{masa atomică } (A)}{\text{valența } (n)}$ putem exprima echivalentul gram prin :

$$M = \frac{A\ (\text{grame})}{n\ (\text{valență})} = 1000\ \frac{A\ (\text{mg})}{n\ (\text{valență})}$$

In acest caz evem după legea a II-a proporționalitatea:

$$\frac{K}{M} = \frac{1}{F} \quad \text{sau: } K = \frac{M}{F}.$$

Înlocuind rezultă:

$$K = \frac{1000\ A/n \quad (\text{mg})}{96\,496 \quad (\text{coulomb})}$$

sau: $K = 0{,}01036\ A/n\ \frac{(\text{mg})}{(\text{coulomb})}$

Aceste legi se pot uni într-o singură formulă:

Din $m = K\,I\,t$ și $K = 0{,}01036\ A/n$ obținem:

$$m = 0{,}01036\ A/n\ I\,t.$$

În afară de importanța lor practică, aceste legi mai au și o mare importanță teoretică, deoarece duc la concluzia naturii atomistice a electricității. În adevăr, deoarece pentru un atom gram dintr-o substanță monovalentă sînt necesari $F = 96\,496$ coulombi, pentru una bivalentă 2.96 496, pentru una trivalentă 3.96 496 coulombi etc., și cum fiecare atom gram de substanță monovalentă conține numărul lui Avogadro $N = 6{,}02.10^{23}$ atomi, rezultă că un ion monovalent are o sarcină cu valoarea de:

$\frac{96\,496}{6{,}02 \cdot 10^{23}}$ coulombi $= 1{,}60199 \cdot 10^{-19}$ coulombi sau $4{,}8024 \cdot 10^{-10}$ ues *CGS*.

Această cantitate de electricitate este sarcina unui singur electron și corespunde cu aceeași valoare pentru sarcina electronului găsită cu ajutorul deviației razelor catodice în cîmpul electric și magnetic.

Din aceste raționamente rezultă că între numărul lui Faraday F numărul lui Avogadro N și sarcina electronului e, există următoarele relații:

$$e = \frac{F}{N} \text{ sau: } N = \frac{96496}{1{,}60199 \cdot 10^{-19}} = 6{,}0235 \cdot 10^{23}.$$

Rezultă de aici o metodă pentru calculul numărului lui Avogadro.

Trebuie subliniat faptul că un consum de curent electric nu determină complet și consumul de energie electrică. Aceasta depinde și de tensiunea aplicată, deci de rezistența soluțiilor, de distanța dintre electrozi și de suprafața lor, de concentrarea soluției și de temperatura ei, precum și de natura și felul instalației în care se face electroliza.

MONTAJ PENTRU DEMONSTRAREA FUNCŢIILOR TRIODEI

Prof. A. VRABIE — Galaţi

O triodă (lampă sau tub electronic) se poate procura cu uşurinţă, iar dacă avem la îndemînă o tetrodă sau o pentodă se va lega grila ecran cu anodul şi se va obţine astfel o triodă.

Pe o bucată de placaj de 25×20 cm se montează un soclu corespunzător tipului lămpii, în care se va fixa lampa (fig. 1). În lipsa soclului se pot face legăturile direct la lampă, iar fixarea acesteia pe placaj se realizează cu ajutorul unui colier de tablă.

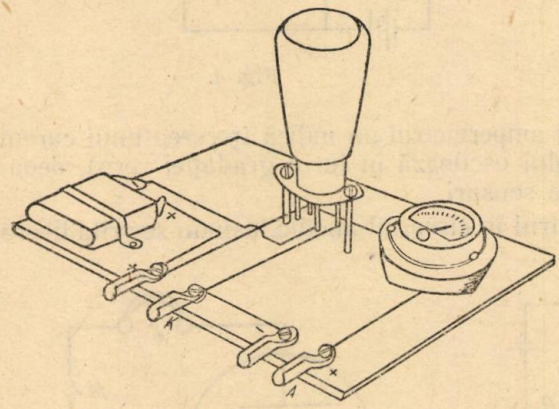


Fig. 1.

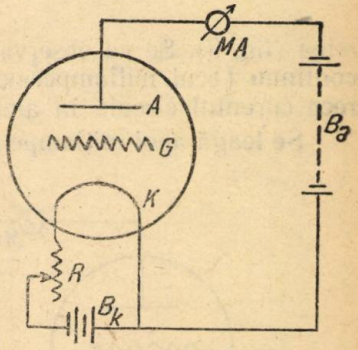


Fig. 2.

Tot pe bucata de placaj se mai montaează o baterie de buzunar şi un miliampermetru industrial. În lipsa unui astfel de miliampermetru se poate folosi galvanometrul de tip şcolar pe care îl posedă orice şcoală, fără ca acesta să mai fie fixat însă pe panou. Dacă se dispune de un ampermetru industrial se înlătură acestuia şuntul şi se obţine astfel un miliampermetru. Alimentarea catodului (filamentul) se face la un acumulator sau de la redresorul de tip şcolar. Alimentarea anodului (placa) se face de la un redresor anodic. (Personal am folosit un redresor anodic de tip vechi care furnizează tensiuni cuprinse între 50 şi 150 V). Alimentarea grilei se face de la bateria de buzunar montată chiar pe panou.

Ce putem demonstra cu această instalaţie simplă.

a) *Curentul termoelectronic.* Se realizează montajul conform cu schema (fig. 2), lăsînd grlia liberă.

Se alimentează lampa după cum se arată în schemă. Variind tensiunile de la catod şi anod se urmăreşte deviaţia la miliampermetru. Dacă ţinem temperatura filamentului (K) constantă şi creştem potenţialul plăcii

(A) se observă o creştere a curentului filament-placă pe măsură ce creşte potenţialul plăcii. Se ajunge, pentru o diferenţă pe potenţial filament-placă determinată, la curentul de saturaţie.

Înlăturînd grila din acest montaj, trioda funcţionează ca o diodă.

b) *Funcţie de redresor.* Se leagă mai întîi miliampermetrul în circuitul unui bec de iluminat (L) de 15—25 W alimentat la curentul alternativ de la

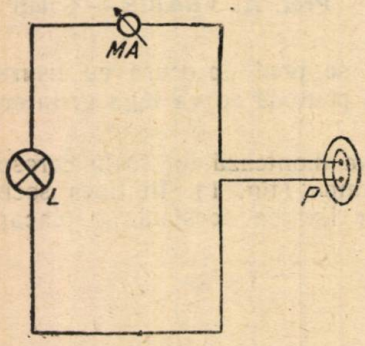


Fig. 3.

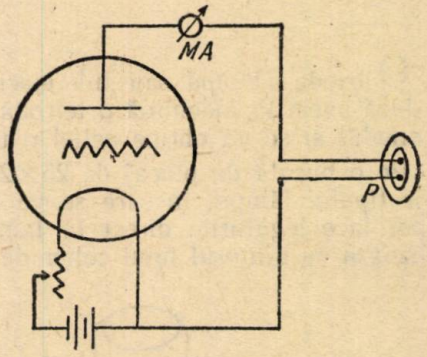


Fig. 4.

reţea (fig. 3). Se va observa că ampermetrul nu indică trecerea unui curent continuu (acul miliampermetrului oscilează în jurul gradaţiei zero), deoarece curentul circulă în ambele sensuri.

Se leagă apoi miliampermetrul în circuitul anodic lăsîndu-se grila liberă

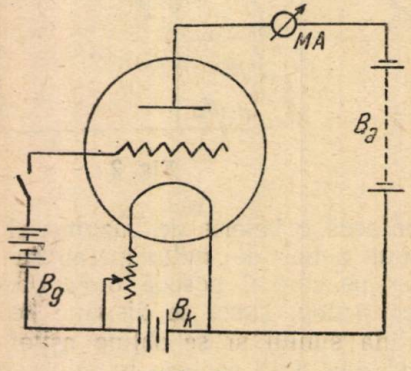


Fig. 5.

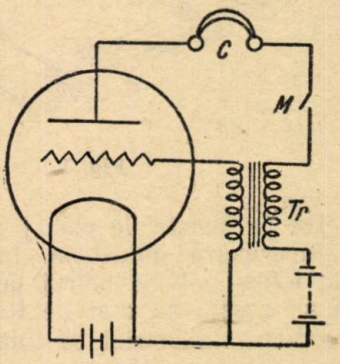


Fig. 6.

(fig. 4). Alimentarea anodului se face de la priza de curent alternativ (120 sau 220 V). Miliampermetrul va indica acum trecerea unui curent continuu. Explicaţia: de cîte ori tensiunea de placă va fi pozitivă, curentul va trece între filament şi placă. Curentul redresat are o singură direcţie, dar nu păstrează o valoare constantă în orice moment. Curentul redresat aşa cum s-a arătat mai sus este un curent pulsatoriu.

Şi în acest caz trioda a funcţionat de fapt ca o diodă, deoarece nu s-a folosit grila.

c) *Trioda ca amplificator.* Acțiunea grilei poate fi folosită pentru amplificarea tensiunilor alternative. Montajul este arătat în schema din fig. 5. Prin închiderea și deschiderea circuitului grilei se produce variația potențialului acesteia și totodată variația intensității curentului anodic. Variațiile curentului anodic se obțin sub o formă foarte amplificată în comparație cu acelea ale curentului din grilă.

d) *Trioda cu oscilator.* În locul bateriei de grilă se montează un transformator (fig. 6) cu raportul de transformare 1/3. Am folosit în acest scop transformatorul de tip școlar. În locul miliampermetrului se va folosi o cască telefonică (C). Variațiile curentului anodic provocate de oscilațiile grilei se percep în cască sub formă de vibrații acustice.

Instalația poate fi folosită ca generator de ton pentru învățarea alfabetului Morse, la cercurile de elevi.

NOTE MATEMATICE

ASUPRA NUMERELOR RĂSTURNATE

Stabilim aici, cîteva legături între numerele oarecari și numerele răsturnate corespunzătoare lor.

1. Fie $N = 10^{n-1} a_n + 10^{n-2} a_{n-1} + \ldots + a_1$ un număr oarecare și $\overline{N} = 10^{n-1} a_1 + 10^{n-2} a_2 + \ldots + a_n$, răsturnatul său. Observăm, deoarece $N = \sum_{k=1}^{n} 10^{n-k} a_{n-k+1}$ iar $\overline{N} = \sum_{k=1}^{n} 10^{n-k} a_k$, că a_k apare în N cu coeficientul 10^{k-1}; în adevăr, dacă $n-k=k-1$, atunci $n-k+1=k$. La fel, a_{n-k+1} apare în $\overline{N}$ cu coeficientul 10^{k-1} fiindcă, din moment ce $n-k=k-1$, sigur $k=n-k+1$. În plus, un a_i nu apare în N, respectiv $\overline{N}$, decît o singură dată. În definitiv, continuînd în acest mod, găsim pentru $n = 2p$:

$$N = 10^{2p-1} a_{2p} + \ldots + 10^{2p-k} a_{2p-k+1} + \ldots + 10^{p} a_{p+1} + \\ + 10^{p-1} a_p + \ldots + 10^{k-1} a_k + \ldots + a_1.$$

$$\overline{N} = 10^{2p-1} a_1 + \ldots + 10^{2p-k} a_k + \ldots + 10^{p} a_p + 10^{p-1} a_{p+1} + \ldots + \\ + 10^{k-1} a_{2p-k+1} + \ldots + a_n$$

și deci,

$$N - \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=p} (10^{2p-k} - 10^{k-1})\ (a_{2p-k+1} - a_k),$$

iar pentru $n = 2q + 1$:

$$N = 10^{2q} a_{2q+1} + \ldots + 10^{2q+1-k} a_{2q+2-k} + \ldots + 10^{q+1} a_{q+2} + \\ + 10^{q} a_{q+1} + 10^{q-1} a_q + \ldots + 10^{k-1} a_k + \ldots + a_1,$$

$$\overline{N} = 10^{2q} a_1 + \ldots + 10^{2q+1-k} a_k + \ldots + 10^{q+1} a_q + 10^{q} a_{q+1} + \\ + 10^{q-1} a_{q+2} + \ldots + 10^{k-1} a_{2q+2-k} + \ldots + a_n$$

și deci,

$$N - \overline{N} = \sum_{k=1}^{q} (10^{2q+1-k} - 10^{k-1})\ (a_{2q+2-k} - a_k).$$

Cu o observație simplă, ambele relații capătă forma unitară următoare:

$$N - \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (10^{n-k} - 10^{k-1})(a_{n-k+1} - a_k)$$

unde $\left[\frac{n}{2}\right]$ reprezintă partea întreagă [1]) a numărului $n:2$.

2. Din cele ce preced rezultă că:

$$N + \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (10^{n-k} + 10^{k-1})(a_{n-k+1} + a_k)$$

dacă n este par [2]) și că:

$$N + \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (10^{n-k} + 10^{k-1})(a_{n-k+1} + a_k) + 2 \cdot 10^{\left[\frac{n}{2}\right]} a_{\left[\frac{n}{2}\right]+1}$$

dacă n este impar.

3. Într-o bază x oarecare, obținem în mod absolut analog, că:

$$N - \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (x^{n-k} - x^{k-1})(a_{n-k+1} - a_k)$$

și

$$N + \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (x^{n-k} + x^{k-1})(a_{n-k+1} + a_k)$$

$$N + \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=\left[\frac{n}{2}\right]} (n^{n-k} + x^{k-1})(a_{n-k+1} + a_k) + 2x^{\left[\frac{n}{2}\right]} a_{\left[\frac{n}{2}\right]+1}$$

după cum n este par, respectiv impar. Am presupus că:

$$N = \sum_{k=1}^{k=n} x^{n-k} a_{n-k+1} \quad \text{iar} \quad \overline{N} = \sum_{k=1}^{k=n} x^{n-k} a_n.$$

4. Este clar că, socotind pe x ca nedeterminată și convenind a numi în acest caz, pe $\overline{N}$, polinomul răsturnat al polinomului N, toate cele spuse la punctul precedent se păstrează încă, în cadrul mai larg al polinoamelor [3]).

---

1) Partea întreagă a unui număr se definește ca fiind cel mai mare întreg ce nu întrece numărul considerat.

2) Într-adevăr, dacă n este par, $\frac{n}{2}$ este întreg și deci $\left[\frac{n}{2}\right] = \frac{n}{2}$.

3) Se cunoaște ca necesară și suficientă, pentruca polinomul $a_n x^{n-1} + \ldots + a_1$ să poată reprezenta un număr în baza x, condiția $0 \leqslant a_i \leqslant x - 1$ cu $i = 1, \ldots, n$; ori, cum ușor se observă, această condiție nu a intervenit deloc în rîndurile de mai sus. Aceasta pe de o parte; pe de altă parte, nu ne împiedică în nici un fel faptul că la trecerea de la un număr la polinom, baza x, care la număr simboliza o valoare bine precizată (punem x numai pentru a sublinia arbitrariatea bazei), devine la polinom, nedeterminată.

Cu procedeul bine cunoscut de determinare a produsului a două polinoame găsim că :

$$N \times \overline{N} = \sum_{p=1}^{n} \sum_{q=1}^{n} a_p a_q 10^{n-q+p-1}$$

Asemănător se tratează și problema împărțirii, asupra căreia însă, nu ne mai oprim.

In fine, este evident că răsturnatul răsturnatului unui număr oarecare este egal cu numărul respectiv.

Valeriu St. Udrescu

O GENERALIZARE A TEOREMEI CERCULUI MEDIAL

Se dă triunghiul ABC înscris în cercul (O) și punctele izogonale P *și* P'. Fie PA_1, PB_1, PC_1 perpendicularele duse din P pe laturile triunghiului și A_2, B_2, C_2 intersecțiile acestor perpendiculare cu cercul (O). Punctul P se bucură de următoarea proprietate :

$$\frac{PA_1}{PA_2} = \frac{PB_1}{PB_2} = \frac{PC_1}{PC_2} = k:$$

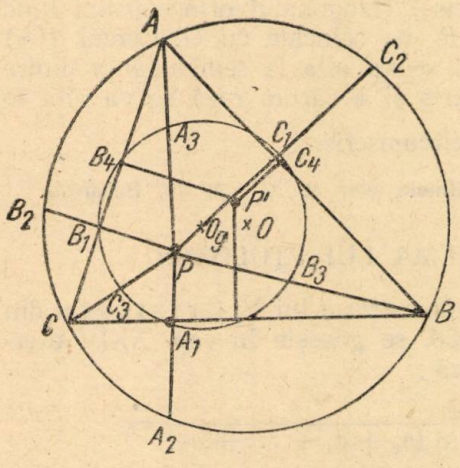


Fig. 1.

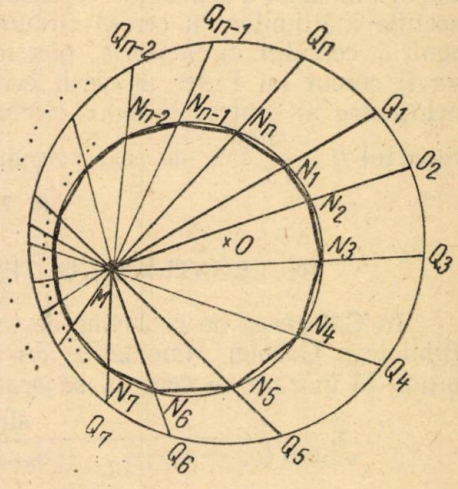


Fig. 2.

Pe segmentele PA, PB, PC se iau punctele A_3, B_3, C_3 astfel încît $\frac{PA_3}{PA} = \frac{PB_3}{PB} = \frac{PC_3}{PC} = k$. Se notează cu A_4, B_4, C_4 vîrfurile triunghiului podar la punctul P'. Punctele A_1, B_1, C_1, A_3, B_3, C_3, A_4, B_4, C_4 sînt nouă puncte conciclice.

Soluție. — La această generalizare am ajuns pornind de la o problemă simplă de loc geometric :

Se dă cercul (O) și un punct M în interiorul său. Fie Q un punct variabil pe cerc și un punct N pe segmentul OQ, astfel încît $\frac{MN}{MQ}$ = constant (v. fig. 2). Locul geometric al punctului N este un cerc a cărui rază se află față de raza cercului (O) în raportul $\frac{MN}{MQ}$. Aceasta apare ca o consecință evidentă a omotetiei poligoanelor $N_1 N_2 N_3 \ldots N$ și $Q_1 Q_2 Q_3 \ldots Q$ în care Q_1, Q_2, Q_3,... Q_n sînt diferite poziții ale lui Q. Atunci cînd n crește nemărginit poligonul nostru se confundă cu cercul (O), iar poligonul $N_1 N_2 \ldots N_n$ se va confunda și el cu un cerc.

Trecînd la problema noastră, pe baza celor găsite mai sus, putem spune că punctele A_1, B_1, C_1, A_3, B_3, C_3 sînt conciclice.

Punctele P și P' fiind izogonale, iar $A_1 B_1 C_1$, $A_4 B_4 C_4$ fiind triunghiurile lor podare, conform unei teoreme cunoscute și punctele A_4, B_4, C_4, se vor afla pe cercul $A_1 B_1 C_1$ (v. Geometria triunghiului de Tr. Lalescu 5.16). Rezultă că punctele A_1, B_1, C_1, A_3, B_3, C_3 sînt conciclice, adică tocmai ceea ce era de demonstrat.

Tot datorită faptului că punctele P și P' sînt izogonale, centrul O_9 al cercului acestor nouă puncte se va afla la jumătatea segmentului PP'. Raza cercului (O_9) va fi de k ori mai mică decît raza cercului (O).

În cazul particular $k = \frac{1}{2}$ punctul P coincide cu ortocentrul (laturile împart în două părți egale segmentele limitate de ortocentru și de intersecțiile înălțimilor cu cercul circumscris). (Izogonalul ortocentrului fiind centrul cercului circumscris, punctul P' va coincide cu O. Cercul (O_9) va fi cercul lui Euler al cărui centru se va afla la semidistanța dintre ortocentru și centrul cercului circumscris și a căruia rază se va afla în raportul $k = \frac{1}{2}$ față de raza cercului circumscris.

R. Z. Eftimie, elev cl. XI s.m. 18, București

IN LEGĂTURĂ CU TEOREMA LUI PTOLOMEU

În Culegerea de probleme de trigonometrie a lui V. Cristescu din Biblioteca Gazetei Matematice din 1936, se găsește la cap. XXIV exercițiul 14 în care se cere să se arate că:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{\sin a_k}{\sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_{k-1}) \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_k)} = \frac{\sin (a_1 + a_2 + \ldots + a_n)}{\sin a_0 \cdot \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_n)}$$

căruia i se dă o soluție trigonometrică.

În cele ce urmează voi da o demonstrație geometrică acestei relații.

1° Fie AMB un unghi înscris într-un cerc (O) al cărui diametru este egal cu unitatea. Notînd cu P mijlocul coardei AB, avem evident:

$$\sin (AMB) = \sin (AOP) = \frac{AP}{AO} = \frac{2AP}{2AO} = AB,$$

adică:

Intr-un cerc cu diametru egal cu unitatea o coardă subîntinsă AB un unghi înscris este egală cu sinusul acestui unghi.

2° Să considerăm poligonul $A_0 A_1 \ldots A_n A_{n+1}$ înscris într-un cerc cu diametrul egal cu unitatea și notăm respectiv arcele

$$(A_k A_{k+1}) = 2\,a_k \quad ; \quad (k = 0,1,2,\ldots, n).$$

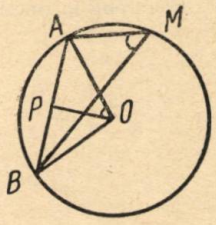


Fig. 1.

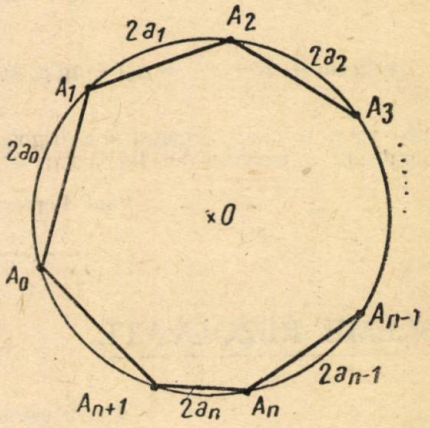


Fig. 2.

Aplicînd teorema lui Ptolomeu poligonului $A_0 A_1 A_2 \ldots A_n A_{n+1}$ (n. nota 3, G.M.F.-B nr. 2/1957), avem:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{A_k A_{k+1}}{A_0 A_k \cdot A_0 A_{k+1}} = \frac{A_n A_{n+1}}{A_0 A_1 \cdot A_0 A_{n+1}}$$

Ținînd seama de proprietatea de la punctul 1°, avem:

$$A_k A_{k+1} = \sin a_k$$

$$A_0 A_k = \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_{k-1})$$

$$A_0 A_{k+1} = \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_k)$$

$$A_1 A_{n+1} = \sin (a_1 + a_2 + \ldots + a_n)$$

$$A_0 A_1 = \sin a_0$$

$$A_0 A_{n+1} = \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_n)$$

rezultă:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{\sin a_k}{\sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_{k-1}) \cdot \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_k)} =$$

$$= \frac{\sin (a_1 + a_2 + \ldots + a_n)}{\sin a_0 \cdot \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_n)}$$

relația de demonstrat.

Observații.

1. Relația se poate demonstra în orice poligon inscriptibil
2. Relația avînd și o soluție trigonometrică simplă:

$$\sum_{k=1}^{n} \frac{\sin a_k}{\sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_{k-1}) \cdot \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_k)} =$$

$$= \sum_{k=1}^{n} \operatorname{tg} [(a_0 + a_1 + \ldots + a_k) - \operatorname{tg} (a_0 + a_1 + \ldots + a_{k-1})] =$$

$$= \operatorname{tg} (a_0 + a_1 + \ldots + a_n) - \operatorname{tg} a_0 = \frac{\sin (a_1 + a_2 + \ldots + a_n)}{\sin a_0 \cdot \sin (a_0 + a_1 + \ldots + a_n)}$$

se deduce ușor, o nouă demonstrație trigonometrică, mai simplă decît cea din nota „O generalizare a teoremei lui Ptolomeu" din G.M.F.-B nr 2, 1957, p.82.

Paul Popescu, an. III Fac. Electronică, București

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3485

Prin disocierea termică a 300 grame de $Ca\ CO_3$ rezultă în condiții normale 2365,44 litri de CO_2.

Să se afle ce procent de impurități conține $CaCO_3$.

Saganai Nusfet ureşti

Soluție: Un mol în condiții normale = 22,4 *l*

$$\text{Deci: } \frac{23\ 65{,}44}{22{,}4} = 105{,}6 \text{ grame } CO_2$$

Greutatea moleculară a $CO_2 = 12 + 2 \cdot 16 = 44$, iar greutatea moleculară a $CaCO_3 = 40 + 12 + 3 \cdot 16 = 100$

Avem:

$$\frac{105{,}6}{44} = \frac{x}{100}; \quad x = \frac{10560}{44} = 240 \text{ g. } Ca\ CO_3 \text{ pur.}$$

$300\ g - 240\ g = 60\ g$ impurități

Avem: $300\ g \ldots\ldots\ldots 60\ g$

$100 \ldots\ldots\ldots y$

$$y = \frac{100 \cdot 60}{300} = \frac{6000}{300} = 20$$

Deci $CaCO_3$ conține 20% impurități.

Problema 3487

Ce cantitate de căldură se va degaja în procesul de stingere a varului pentru a obține 1 tonă de var stins din var nestins. Se dau următoarele date:

Căldura de formare a CaO este de 125, 1 kcal, căldura de formare a H_2O este de 68,4 kcal, căldura de formare a $Ca(OH)_2$ este de 235,5 kcal.

Răşcanu Radu, elev Bucureşti

Soluţie. Ecuaţia termochimică este următoarea:

$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2 + x \text{ kcal.}$$

Pentru a calcula pe x, descompunem reacţia în reacţii intermediare:

a) $CaO = Ca + 1/2\, O_2 - 152{,}1$ kcal

b) $H_2O = H_2 + 1/2\, O_2 - 68{,}4$ kcal

b) $Ca + H_2 + O_2 = Ca(OH)_2 + 235$ kcal.

Conform legii lui Hess avem:

$$x = -152{,}1 - 68{,}4 + 235{,}5 = 15 \text{ kcal}$$

Deci, pentru formarea de 1 mol $Ca(OH)_2$, adică pentru 74,08 g — se degajă 15 kcal,

Cantitatea de căldură care se va degaja la formarea a $10^6 g \cdot Ca(OH)_2$ ba fi:

$$x = \frac{1\,000\,000}{74} \cdot 15 \cong 202703 \text{ kcal.}$$

Problema 3493

Într-un triunghi ABC notăm cu M intersecţia lui AO cu latura BC şi cu M' intersecţia lui AH cu latura B'C' a triunghiului ortic, unde O şi H sînt respectiv centrul cercului circumscris şi ortocentrul triunghiului ABC.

Să se arate că $CM \cdot B'M' = C'M' \cdot BM$.

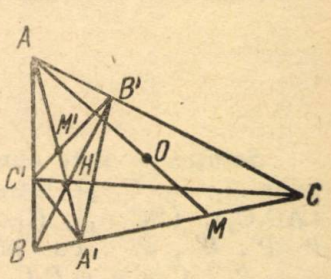
Paul Popescu, student Bucureşti

Soluţie. — Cum AO şi AH sînt izogonale avem conform teoremei lui Steiner

$$\frac{CM}{BM} \cdot \frac{CA'}{BA'} = \frac{b^2}{c^2}$$

Dar $CA' = b \cos C$ şi $BA' = c \cos B$ adică:

$$\frac{CM}{BM} = \frac{b \cos B}{c \cos C} = \frac{b'}{c'} = \frac{A'C'}{A'B'} \qquad (1)$$



deoarece laturile triunghiului ortic $A'B'C'$ sînt $A'B' = c' = c \cos C$ și $A'C' = b' = b \cos B$.

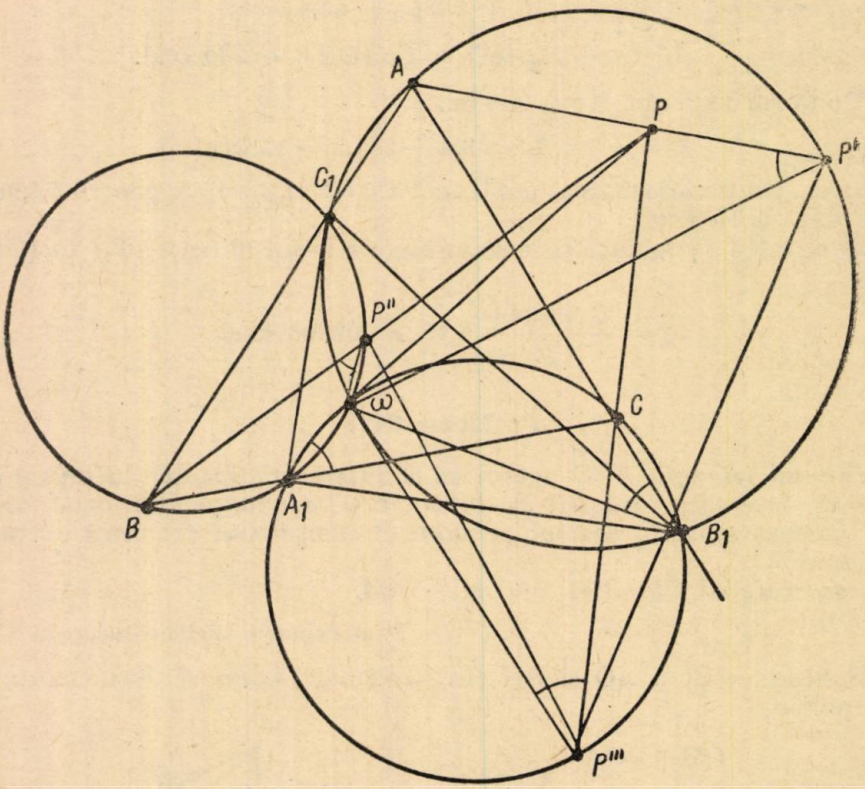
Cum se știe că $A'M'$ e bisectoarea în triunghiul $A'B'C'$ rezultă, aplicînd proprietatea bisectoarei în acest triunghi:

$\frac{A'C'}{A'B'} = \frac{C'M'}{B'M'}$ (2) Din (1) și (2) rezultă relația din enunț.

Problema 3500

Se consideră un triunghi ABC și fie A_1, B_1, C_1 puncte situate arbitrar pe laturile (sau pe prelungirile lor) BC, CA, AB. Trei ceviene AA', BB', CC', concurente în P, taie a doua oară respectiv cercurile (AB_1C_1), (BC_1A_1), (CA_1B_1), în P', P'', P'''. Să se arate că punctele P, P', P'', P''' sînt concilice. (În legătură cu problema 2974).

Gh. M. Tudor, student București



Soluție. — Este cunoscut faptul, că independent de pozițiile punctelor A_1, B_1, C_1 pe laturile BC, CA, AB ale triunghiului ABC, cercurile (AB_1C_1), (BC_1A_1), (CA_1B_1) au un punct comun ω. Unim punctele P, P', P'', P''' cu punctul ω. În cercul (CA_1B_1), se observă că: $\sphericalangle \omega P''' C = \sphericalangle \omega B_1 C$, iar în cercul (AB_1C_1), $\sphericalangle \omega B_1 C = \sphericalangle \omega P' A$,

rezultă deci că $\sphericalangle \omega P'''C = \sphericalangle \omega P'A$, sau: $\sphericalangle \omega P'''P = \sphericalangle \omega P'P$, adică punctele ω, P, P', P''' sînt concilice.

În cercul (CA_1B_1), $\sphericalangle \omega P'''C = \sphericalangle \omega A_1C$, iar în cercul (BA_1C_1), $\sphericalangle BP''\omega = \sphericalangle \omega A_1C$, adică $\sphericalangle \omega P'''C = \sphericalangle \omega P''B$; dar $\sphericalangle \omega P''B + \sphericalangle \omega P''P = \pi$, deci $\sphericalangle \omega P'''C + \sphericalangle \omega P''P = \pi$, $(\omega P'''C \equiv \omega P'''P)$ prin urmare, punctele ω, P, P'', P''', sînt concilice.

Din cele arătate, se observă imediat că P, P', P'', P''' sînt concilice. Din demonstrație, s-a văzut că și punctul ω se află pe cercul $(PP'\ P''\ P''')$.

Observare. Această problemă poate fi considerată ca generalizarea problemei 2979 (care este în legătură cu problema 2719); într-adevăr: cînd cele trei ceviene devin paralele punctul P este la infinit, deci cercul $(\omega PP'\ P''\ P''')$ fiind de rază infinită, el degenerează într-o dreaptă, adică punctele ω, P', P'', P''' sînt coliniare, și am obținut astfel soluția problemei 2979.

Cînd cele trei ceviene sînt paralele, iar A_1, B_1, C_1 sînt picioarele înălțimilor triunghiului ABC se obține soluția problemei 2719.

Problema 3501

Trei cercuri O. O', O'', primul variabil, iar celelalte fixe trec printr-un punct fix P. Să se afle locul geometric al centrului unui cerc (ω) tangent celor trei cercuri.

* * *

Soluție. La cele trei cercuri se pot duce 4 cercuri tangente (4 cercuri sînt degenerate în punctul P); să aflăm locul unuia din aceste cercuri. Aplicăm o inversiune luînd ca pol punctul P, și o putere arbitrară (λ^2).

Cele trei cercuri, O, O', O'' se vor transforma în trei drepte, (Δ), (Δ'), (Δ''), dintre care (Δ) e variabilă iar (Δ') și (Δ'') sînt fixe. Cercul (ω) tangent celor trei cercuri se va transforma într-un alt cerc, tangent dreptelor (Δ), (Δ'), (Δ''); centrul acestui cerc se va afla tot timpul pe bisectoarea unghiului dreptelor (Δ') și (Δ''), care este fixă, întrucît (Δ') și (Δ'') sînt fixe. Aplicînd transformarea inversă, evident, bisectoarea dreptelor (Δ'), (Δ'') se va transforma într-un cerc trecînd prin P. Locul este deci un cerc.

Analog se află și locurile centrelor celorlalte trei cercuri care, în transformarea lor prin inversiune, sînt celelalte trei bisectoare ale unghiului dreptelor (Δ') și (Δ'').

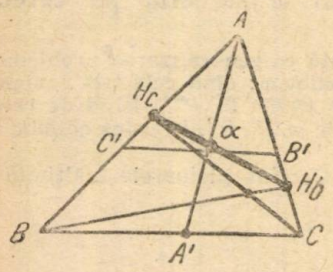
Problema 3502

Notînd cu A', B', C'; H_a, H_b, H_c respectiv mijloacele laturilor și picioarele înălțimilor triunghiului ABC (A' și H_a pe BC) să se arate că în triunghiul în care $2a^2 = b^2 + c^2$ dreptele BC', H_bH_c și AA' sînt concurente.

I, Hadîrcă prof. Breaza

Soluție. I. Dreptele $B'C'$ și H_cH_b fiind antiparalele aceasta permite scrierea relației: $\alpha H_c \cdot \alpha H_b = \alpha C' \cdot \alpha B'$ (am notat cu α intersecția $B'C'$, H_cH_b), $A\alpha$ este deci axa radicală a cercurilor $AB'C'$ și AH_bH_c.

Centrul cercului $AB'C'$ se află la mijlocul lui AO, iar a lui AH_cH_b la mijlocul lui AH (H și O respectiv ortocentrul și centrul cercului circumscris). Se știe că axa radicală a două cercuri e perpendiculară pe linia centrelor, deci $A\alpha \perp OH$. Am evidențiat însă într-o problemă anterioară că, dacă avem $2a^2 = b^2 + c^2$ atunci AA' este perpendiculară pe dreapta OH, rezultă că $A\alpha$ coincide cu AA' și deci $B'C'$, H_cH_b, AA' sînt concurente.



II. *O altă cale:* Mediana AA' taie segmentul $B'C'$ în două părți egale. Să arătăm că H_cH_b trece prin mijlocul lui $B'C'$. In triunghiul $AB'C'$ luînd ca transversală H_cH_b putem scrie:

$$\frac{H_cC'}{H_cA} \cdot \frac{H_bA}{H_bB'} \cdot \frac{\alpha B'}{\alpha C'} = 1$$

$$\text{Cum } C'H_c = \frac{c}{2} - b \cdot \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} = \frac{a^2-b^2}{2c} \text{ și analog } H_bB' = \frac{c^2-a^2}{2b}; \quad (1)$$

$H_cA = b \cos A$, $H_bA = c \cos A$, iar relația $2a^2 = b^2 + c^2$ mai dă $a^2 - b^2 = c^2 - a^2$; înlocuind în (1) găsim:

$$\frac{\frac{c^2-a^2}{2c}}{b\cos A} \cdot \frac{c\cos A}{\frac{c^2-a^2}{2b}} \cdot \frac{\alpha B'}{\alpha C'} = 1, \text{ deci } \alpha B' = \alpha C'$$

Problema 3503

Se notează cu s, S_a, S_b S_c ariile triunghiurilor cu vîrfurile în punctele de contact ale cercurilor tritangente laturilor unui triunghi ABC.

Să se demonstreze relația:

$$\frac{S_a}{r_a^2} + \frac{S_b}{r_b^2} + \frac{S_c}{r_c^2} = \frac{s}{r^2}$$

Gh. Popescu, Lugoj

Soluție. Unghiurile triunghiului cu vîrfurile în punctele de contact ale cercului înscris sînt: $90° - \frac{A}{2}$, $90° - \frac{B}{2}$, $90° - \frac{C}{2}$, iar laturile au valorile:

$$2r \sin (90° - \frac{A}{2}) = 2r \cos \frac{A}{2},$$

$$2r \sin (90° - \frac{B}{2}) = 2r \cos \frac{B}{2},$$

$$2r \sin (90° - \frac{C}{2}) = 2r \cos \frac{C}{2}.$$

Avem atunci:

$$s = \frac{8r^3 \cos\frac{A}{2} \cos\frac{B}{2} \cos\frac{C}{2}}{4r} = 2r^2 \cos\frac{A}{2} \cos\frac{B}{2} \cos\frac{C}{2}$$

Unghiurile triunghiului cu vîrfurile în punctele de contact ale cercului exînscris în unghiul A sînt:

$$90^\circ + \frac{A}{2}, \frac{B}{2}, \frac{C}{2} \quad \text{deci}$$

$$S_a = 2r_a^2 \cos\frac{A}{2} \sin\frac{B}{2} \sin\frac{C}{2}$$

Şi tot astfel:

$$S_b = 2r_b^2 \cos\frac{B}{2} \sin\frac{C}{2} \sin\frac{A}{2},$$

$$S_c = 2r_c^2 \cos\frac{C}{2} \sin\frac{A}{2} \sin\frac{B}{2}$$

Relaţiile de mai sus se mai pot scrie:

$$S_a = \frac{r_a^2}{r^2} \cdot s \cdot \operatorname{tg}\frac{B}{2} \operatorname{tg}\frac{C}{2}; \; S_b = \frac{r_b^2}{r^2} \, s \cdot \operatorname{tg}\frac{C}{2} \operatorname{tg}\frac{A}{2};$$

$$S_c = \frac{r_c^2}{r^2} \cdot s \cdot \operatorname{tg}\frac{A}{2} \operatorname{tg}\frac{B}{2}$$

Se ştie că

$$\operatorname{tg}\frac{B}{2} \operatorname{tg}\frac{C}{2} = \frac{p-a}{p}; \; \operatorname{tg}\frac{C}{2} \operatorname{tg}\frac{A}{2} = \frac{p-b}{p}; \; \operatorname{tg}\frac{A}{2} \operatorname{tg}\frac{B}{2} = \frac{p-c}{p}$$

Avem deci:

$$\frac{S_a}{r_a^2} + \frac{S_b}{r_b^2} + \frac{S_c}{r_c^2} = \frac{s}{r^2}\left(\frac{p-a}{p} + \frac{p-b}{p} + \frac{p-c}{b}\right) = \frac{s}{r^2}$$

Problema 3576

Să se rezolve sistemul:

$$3(x^3+y)^3 - 13(x^2+y^2) + 31(x+y)\,55 = 0$$

$$xy = 2.$$

Olimpiada 1959 clasa IX (V. Lişteveanu)

Soluţie. — Prima ecuaţie se poate scrie:

$$3(x+y)\,](x+y)^2 - 3xy)] - 13\,[(x+y)^2 - 2xy] + 31(x+y) - 55 = 0$$

Se notează $x+y=z$ şi ţinînd seama de $xy=2$, ecuaţia devine:

$$3z(z^2-6)-13(z^2-4)+31z-55=0, \text{ sau}$$

$$3z^3-13z^2+13z-3=0;\ 3(z^3-1)-13z(z-1)=0;$$

$$(z-1)(3z^2-10z+3)=0.$$

Se obţin pentru z valorile: $z_1=1;\ z_2=3;\ z_3=\frac{1}{3}$

De unde

$$\text{I}\ \begin{cases} x+y=1 \\ xy=2 \end{cases} \qquad \text{II}\ \begin{cases} x+y=3 \\ xy=2 \end{cases} \qquad \text{III}\ \begin{cases} x+y=\frac{1}{3} \\ xy=2 \end{cases}$$

I. Formînd ecuaţia de gradul al doilea în u, ce admite ca rădăcini x şi y:

$$u^2-u+2=0$$

se găsesc soluţiile:

$$\begin{cases} x_1=\frac{1+i\sqrt{7}}{2} \\ y_1=\frac{1-i\sqrt{7}}{2} \end{cases} \quad \text{sau} \quad \begin{cases} x_2=\frac{1-i\sqrt{7}}{2} \\ y_2=\frac{1+i\sqrt{7}}{2} \end{cases}$$

În mod analog din II se obţine:

$$\begin{cases} x_3=2 \\ y_3=1 \end{cases} \quad \text{sau} \quad \begin{cases} x_4=1 \\ y_4=2 \end{cases}$$

Din III se obţine

$$\begin{cases} x_5=\frac{1+i\sqrt{71}}{6} \\ y_5=\frac{1-i\sqrt{71}}{6} \end{cases} \quad \text{sau} \quad \begin{cases} x_6=\frac{1-i\sqrt{71}}{6} \\ y_6=\frac{1+i\sqrt{71}}{6} \end{cases}$$

Problema 3580

Să se demonstreze că:

$$1^2-2^2+3^2-4^2+\ldots+(-1)^{n-1}n^2=(-1)^{n-1}\frac{n(n+1)}{2}$$

a) prin metoda directă; b) prin metoda inducţiei complete.

(Olimpiada de matematică, cl. X şi XI serală)

Soluţie dată de *Em. Reiheimer*, Oraşul Stalin. a) Dacă n este număr cu soţ, grupînd termenii cîte doi avem:

$$S=(1^2-2^2)+(3^2-4^2)+(5^2-6^2)+\ldots+[(n-1)^2-n^2]$$

care se mai poate scrie:

$$S=-1\cdot 3+(-1)\cdot 7+(-1\cdot 11+\ldots+(-1)(2n-1)=$$
$$=-[3+7+11+\ldots+(2n-1)]$$

În paranteză avem o progresie aritmetică cu raţia 4 şi $\frac{n}{2}$ termeni, atunci:

$$S = -\frac{(3+2n-1)\frac{n}{2}}{2} = -\frac{n(n+1)}{2}$$

Dacă n este număr fără soţ, grupînd termenii cîte doi avem:

$S = (1^2-2^2)+(3^2-4^2)+(5^2-6^2)+\ldots+[(n-2)^2-(n-1))^2]+(-1)^{n-1}n^2$, sau

$$S = -1\cdot 3+(-1)\cdot 7+(-1)\cdot 11+\ldots+(-1)(2n-3)+n^2 =$$
$$= -[3+7+11+(2n-3)]+n^2$$

În paranteză avem o progresie aritmetică cu raţia 4 şi cu $\frac{n-1}{2}$ termeni, atunci:

$$S = -\frac{(3+2n-3)\left(\frac{n-1}{2}\right)}{2}+n^2 = -\frac{n(n-1)}{2}+n^2 = \frac{n^2+n}{2} = \frac{n(n+1)}{2}$$

Prin urmare: $1^2-2^2+3^2-4^2+\ldots+(-1)^{n-1}n^2 = (-1)^{n-1}\frac{n(n+1)}{2}$

b) Etapa I. Pentru $n = 1$, avem:

$$1^2 = (-1)^0\frac{2}{2}; \qquad 1 = 1$$

Pentru $n = 2$ avem:

$$1^2-2^2 = (-1)^1\frac{2\cdot 3}{2}; \qquad -3 = -3$$

Pentru $n = 3$ avem:

$$1^2 = 2^2+3^2 = (-1)^2\cdot\frac{3\cdot 4}{2};$$ într-adevăr, $6 = 6$.

Etapa II. Trebuie să arătăm că formula presupusă adevărată pentru n este adevărată şi pentru $n+1$, adică avem:

$$S_{n+1} = 1^2-2^2+3^2-4^2+\ldots+(-1)^{n-1}n^2+(-1)^2(n+1)^2 =$$
$$= (-1)^n\frac{(n+1)(n+2)}{2}$$

Putem scrie:

$$S_{n+1} = S_n+(-1)^n(n+1)^2 = (-1)^{n-1}\frac{n(n+1)}{2}+(-1)^n(n+1)^2 =$$

$$= (-1)^{n-1}(n+1)\left(\frac{n}{2}-n-1\right) = (-1)^{n-1}(n+1)\frac{n-2n-2}{2} =$$

$= (-1)^{n-1}(n+1) \cdot \frac{-(n+2)}{2}$. Deci: $S_{n-1} = (-1)^n \frac{(n+1)(n+2)}{2}$

ceeace era de demonstrat.

Problema 3583

Produsul a cinci numere pare consecutive este 23040. Care sînt acele numere?

(Olimpiada de matematică, şc. prof. an. I)

Soluţie. — Fie $2n-4$; $2n-2$; $2n$; $2n+2$; $2n+4$ cele cinci numere pare consecutive. Atunci avem:

$$(2n-4)(2n-2) \cdot 2n \cdot (2n+2)(2n+4) = 23040.$$

Efectuînd înmulţirile în membrul I şi împărţind ambii membri ai ecuaţiei cu 32 avem:

$$P(n) = n^5 - 5n^3 + 4n - 720 = 0$$

Membrul I al ecuaţiei se anulează pentru $n = 4$, deci polinomul se divide prin $(n-4)$; obţinem:

$$(n-4)(n^4 + 4n^3 + 11n^2 + 44n + 180) = 0$$

$$n - 4 = 0 \quad ; \quad n = 4.$$

Ecuaţia: $n^4 + 4n^3 + 11n^3 + 44n + 180 = 0$, avînd toţi coeficienţi. pozitivi, nu are rădăcini pozitive. Soluţia ecuaţiei $P(n) = 0$ este $n = 4$i Atunci cele cinci numere pare consecutive sînt: 4; 6; 8; 10; 12. Se verifică uşor că $4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12 = 23040$.

Problema 3598

Să se rezolve inegalitatea:

$$\left(x^3 - \frac{1}{x}\right)^2 + \frac{9}{2} \leqslant \frac{(x^4-2)^2}{2} + \frac{4}{x^2}$$

C. Ionescu — Ţiu

Soluţie. — Inecuaţia se mai scrie:

$$\frac{(x^4-1)^2 - 4}{x^2} + \frac{9 - (x^4-2)^2}{2} \leqslant 0$$

sau, descompunînd diferenţele de pătrate şi aducînd la acelaşi numitor avem:

$$\frac{2(x^4-1-2)(x^4-1+2) + (3-x^4+2)(3+x^4-2)x^2}{2x^2} \leqslant 0$$

sau:

$$\frac{(x^4+1)[2(x^4-3) + x^2(5-x^4)]}{2x^2} \leqslant 0$$

Deoarece (x^4+1) și $2x^2$ sînt cantități pozitive pentru orice valoare a lui x, avem:

$$2(x^4-3)+x^2(5-x^4)\leqslant 0 \qquad \text{sau} \qquad x^6-2x^4-5x^2+6\geqslant 0$$

care se mai scrie:

$$x^6-x^4-x^4-6x^2+x^2+6\geqslant 0 \text{ sau: } x^4(x^2-1)-x^2(x^2-1)-6(x^2-1)\geqslant 0, \text{ adică: } (x^2-1)(x^4-x^2-6)\geqslant 0$$
$$\text{sau } (x^2-1)(x^2-3)(x^2+2)\geqslant 0$$

cu rădăcinile reale $1, -1, -\sqrt{3}, +\sqrt{3}$.

Formăm tabloul:

x	$-\infty$		$-\sqrt{3}$		-1		1		$+\sqrt{3}$		$+\infty$
x^2-1	$+$		$+$	0	$-$	0	$+$		$+$		
x^2-3	$+$	0	$-$		$-$		$-$	0	$+$		
$(x^2-3)(x^2-1)$	$+$		$-$		$+$		$-$		$+$		

Avem: $x\leqslant -\sqrt{3}$, sau $-1\leqslant x\leqslant 1$, sau $\sqrt{3}\leqslant x$

Problema 3605

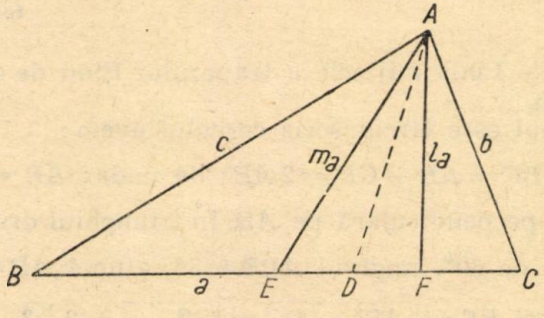
Dacă într-un triunghi oarecare notăm cu l_a, l_b, l_c simedianele interioare și cu m_a, m_b, m_c medianele, atunci avem relația:

$$\frac{m_a^2}{l_a^2}+\frac{m_b^2}{l_b^2}+\frac{m_c^2}{l_c^2}=\frac{(a^2+b^2)(b^2+c^2)(c^2+a^2)}{4a^2b^2c^2}+1$$

George D. Sorescu

Soluție. — Dacă l_a este o simediană interioară se cunoaște relația:

$$\frac{FB}{FC}=\frac{c^2}{b^2}$$



Aplicînd teorema lui Stewart avem:

$$c^2\cdot FC+b^2\cdot FB-AF^2\cdot BC=BF\cdot FC\cdot BC$$

sau :

$$\frac{c^2\, a\, b^2}{b^2+c^2} + \frac{b^2\, a\, c^2}{b^2+c^2} - l_a^2\, a = \frac{a^2 c}{b^2+c^2} \cdot \frac{a^2 b}{b^2+c^2} \cdot a$$

De unde :

$$l_a^2 = \frac{b^2c^2\,(2b^2+2c^2-a^2)}{(b^2+c^2)^2}\,;\ \text{iar}\ \frac{m_a^2}{l_a^2} + \frac{m_b^2}{l_b^2} + \frac{m_c^2}{l_c^2}$$

devine

$$\frac{(b^2+c^2)^2}{4b^2c^2} + \frac{(c^2+a^2)^2}{4a^2c^2} + \frac{(a^2+b^2)^2}{4a^2b^2} =$$

$$= \frac{(b^2+c^2)^2\,a^2 + (c^2+a^2)\,b^2 + (a^2+b^2)\,c^2}{4a^2b^2c^2} =$$

$$= \frac{a^2\,(b^2+c^2)^2 + b^2\,(c^4+a^4) + c^2\,(a^4+b^4)}{4\,a^2b^2c^2} + 1 =$$

$$= \frac{a^2b^4 + a^2c^4 + 2a^2b^2c^2 + b^2c^4 + a^4b^2 + a^4c^2 + b^4c^2}{4\,a^2b^2c^2} + 1 =$$

$$= \frac{a^2\,(b^2+c^2+a^2b^2+a^2c^2+b^4) + c^2\,(a^2c^2+a^2b^2+b^2c^2+b^4)}{4\,a^2b^2c^2} + 1 =$$

$$= \frac{(b^2c^2+a^2b^2+a^2c^2+b^4)\,(a^2+c^2)}{4\,a^2b^2c^2} + 1 =$$

$$= \frac{(b^2+c^2)\,(a^2+b^2)\,(a^2+c^2)}{4\,a^2b^2c^2} + 1$$

Problema E: 1319

Un trapez isoscel circumscris unui cerc are unghiul de la baza mare de 60° şi linia mijlocie de 4 metri. Se cere aria cuprinsă între circumferinţa cercului şi laturile trapezului.

Ion St. Muşat

Soluţia I-a. — Linia mijlocie a trapezului fiind de 4 m, rezultă că $BC + AD = 8$ m.

Cum trapezul este circumscris cercului avem :

$$AD + BC = AB + CD = 2\,AB\,;\ \text{de unde :}\ AB = 4\ \text{m.}$$

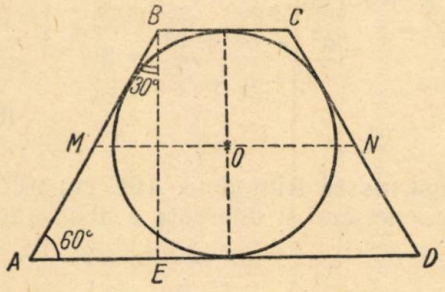
Ducînd BE perpendiculară pe AD, în triunghiul dreptunghic ABE, unghiul A fiind de 60°, unghiul $ABE = 30$, atunci $AD = \frac{1}{2} AB = 2$m.

şi $BE = \sqrt{AB^2 - AE^2} = \sqrt{16-4} = 2\sqrt{3}$

Cum $BE = 2R$, rezultă că $R = \sqrt{3}$.

Aria cuprinsă între circumferința cercului și latura trapezului este dată de:

$$A = \frac{(AD + BC)\,BD}{2} - \pi R^2 = \frac{8 \cdot 2\sqrt{3}}{2} - 3\pi = 4{,}436\ m^2$$

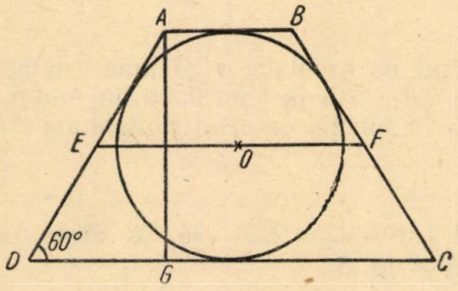


Soluția II-a. — Trapezul fiind circumscris, suma bazelor este dublă laturii neparalele și deci latura neparalelă e egală cu linia mijlocie.

Ducînd înălțimea AG se formează triunghiul dreptunghic ADG cu un unghi de 60° și ipotenuza de 4 m. Cateta alăturată unghiului de 60° este jumătate din ipotenuză $DF = \frac{1}{2} AD$, $DG = 2$ m.

Din triunghiul dreptunghic ADG avem:

$$AG = \sqrt{AD^2 - DG^2};\quad AG = \sqrt{16-4} = \sqrt{12} = 2\sqrt{3}\ \text{m}.$$



Înălțimea triungiului este deci, de $2\sqrt{3}$ m, iar raza cercului este $\sqrt{3}$ m.

Aria cerută este diferența dintre aria trapezului și aceea a cercului. Avem:

$$A = \frac{(B + b)\,I}{2} - \pi R^2\ ;\quad A = \frac{8 \cdot 2\sqrt{3}}{2} - 3\pi = 8\sqrt{3} - 3\pi$$

$$A = 8\sqrt{3} - 3\pi$$

sau, înlocuind: $\sqrt{3} \cong 1{,}7321$ și $\pi = 3{,}1416$; deci: $A = 4{,}4317\ m^2$.

PROBLEME PROPUSE*)

3855. — Avînd un triunghi ABC, se notează cu r_1, r_2 și r_3 razele cercurilor cu centrele A, B și C, ortogonale respectiv cercurilor descrise pe laturile BC, CA și AB ca diametre. Notînd cu a, b și c lungimile laturilor BC, CA și AB, să se arate că :

$$\frac{a^2 + b^2 + c^2}{r_1^2 + r_2^2 + r_3^2} = 2$$

Ilie N. Constantinescu

3856. Să se construiască triunghiul ABC cunoscînd dreapta lui Euler OH, raza cercului circumscris și diferența a două unghiuri $(B - C)$.

Paul Popescu

3857. Să se calculeze :

$$\frac{x^{m_1} + x^{m_2} + \ldots + x^{m_n} - a^{m_1} - a^{m_2} - \ldots - a^{m_n}}{x^{km_1} + x^{km_2} + \ldots + x^{km_n} - a^{km_1} - a^{km_2} - \ldots - a^{km_n}}$$

Ioan St. Mușat

3858. Să se găsească un număr $\overline{abc}$ al cărui pătrat să fie $\overline{a,\ c+2,\ b+1,\ 3b,\ c.}$

Al. Țigănoiu

3859. Din centrul de greutate G al unui triunghi ABC se duc perpendicularele GA_1, GB_1, GC_1 pe laturile triunghiului. Să se exprime aria triunghiului $A_1B_1C_1$ în funcție de aria triunghiului ABC.

C. Ionescu-Țiu

3860. Dacă $A + B + C = 225^0$ să se arate că $1 + \operatorname{tg}A\operatorname{tg}B\operatorname{tg}C = \Sigma \operatorname{tg} A + \Sigma \operatorname{tg} A \operatorname{tg} B$.

C. Ionescu-Țiu

3861. Fie un triunghi oarecare ABC. Prin vîrfurile B și C ducem două drepte arbitrare care se intersectează în punctul P. Dreapta PC taie pe AB în D, iar dreapta PB taie pe AC în E. Fie F și G punctele în care dreapta DE intersectează respectiv pe AP și pe BC. Să se arate că :

$$EG \cdot DF = GD \cdot EF$$

M. Bogza

*) VIII (3858, 3863, 3870, 3871, 3888) ; IX (3855, 3861, 3869, 3877, 3883, 3889, 3890, 3893) ; X (3856, 3857, 3859, 3860, 3865, 3866, 3873, 3876, 3884, 3891) ; XI (3862, 3864, 3867, 3868, 3872, 3874, 3875, 3878, 3879, 3880, 3881, 3885, 3886, 3887, 3892, 3894, 3895, 3896).

3862. Se dă elipsa $x^2 + 5y^2 = 5a^2$ și cercul cu centrul în $C(0,2a)$ și cu raza a. Se cere:

a) Să se determine perechile de tangente paralele, una la cerc și alta la elipsă, astfel ca distanța între ele să fie a.

b) Să se scrie ecuația tangentelor comune cercului și elipsei.

c) Să se afle locul geometric al intersecției diametrilor conjugați unei direcții, la cerc și elipsă, atunci cînd direcția variază.

Gh. D. Simionescu

3863. Pe laturile neparalele AD și BC ale unui trapez oarecare $ABCD$, se construiesc pătratele $ADD'A'$ și $BCC'B'$. Fie M_1, N_1, O și P mijloacele laturilor AB, CD, $C'D'$ și respectiv $A'B'$.

Să se demonstreze că patrulaterul $MNOP$ este un paralelogram.

Ing. Marius Zaharescu

3864. Să se arate că dacă $f(x, y)$ este un polinom simetric divizibil prin $x - y$, atunci și $\Phi(x, y) = f'_x + f'_y$ se divide prin $(x - y)^2$.

Chirilă Radu

3865. Se consideră triunghiul ABC înscris în cercul de centru O și rază R. Tangentele în A, B, C la cercul O se intersectează în A_1, B_1, C_1. Fie M, N, P proiecțiile vîrfurile A, B, C pe laturile C_1A_1, A_1B_1, B_1C_1 și D, E, F proiecțiile acelorași vîrfuri pe laturile BC, CA, AB.

Dreptele AM, BN, CP retaie cercul O în punctele U, V, T. Se notează de asemenea cu R_1 raza cercului circuscris triunghiului $A_1B_1C_1$, cu S_1 aria acestui triunghi și cu r raza cercului înscris în triunghiul ABC.

Să se demonstreze relațiile:

$$AM \cdot BN \cdot CP = AD \cdot BE \cdot CF = 4R \frac{S_1^2}{R_1^2},$$

$$AP + BM + CN = DE + EF + FD,$$

$$AT + BU + CV = 2(R + r)$$

Gh. Popescu, Lugoj

3866. Să se verifice identitatea.

$$\frac{\sum_{p=0}^{4} C_4^p \cos[(4-p)\alpha - p\beta]}{\sum_{p=0}^{2} C_2^p \cos[(3-p)\alpha + (p+1)\beta]} = 4\cos^2\frac{\alpha-\beta}{2}$$

Alex. Țigănoiu

3867. Fie M_A, M_B, M_C, și P_A, P_B, P_C proiecțiile a două puncte M și P din planul triunghiului ABC respectiv pe BC, CA, AB. Fie P_1, P_2, P_3 respectiv simetricele lui P în raport cu mijloacele segmentelor P_BP_C,

P_CP_A, P_AP_B. Paralele duse prin P_1, P_2, P_3 la dreptele M_BM_C, M_CM_A, M_AM_B formează un triunghi $N_1N_2N_3$ care este omologic cu triunghiul $P_AP_BP_C$.

Priess Wilhelm, elev Caransebeș

3868. Se dă triunghiul ABC și AA_1,, BB_1, CC_1 trei ceviene concurente într-un punct P; iar M un punct oarecare pe AA_1 și $N = (BC \cdot MC_1)$; $Q = (BC, MB_1)$. Paralele duse prin N și Q la AA_1 taie pe AB respectiv în R și S.

a) Să se arate că atunci, cînd M se mișcă pe dreapta AA_1, dreapta SR trece printr-un punct fix T.

b) Dacă P variază în plan să se determine locul geometric al punctului T.

(În legătură cu problema 3488).

R. Z. Eftimie, București

3869. Se dă un patrulater inscriptibil $ABCD$ de baze AB și CD (CD fiind baza mai mare). Se prelungesc laturile AD și BC pînă se intersectează în M. Se duce mediana MN în triunghiul AMB (N mijlocul lui AB) și se prelungește pînă taie DC în E.

a) Să se arate că are loc relația $\frac{MB^2}{MA^2} = \frac{DE}{EC}$.

b) Fie H, H_1, H_2 și H_3 ortocentrele triunghiurilor ADC, ABC, ABD și DBC. Să se arate că există relația:

$$DC \cdot AB \cdot AD \cdot BC = HH_3 \cdot H_3H_1 \cdot HH_2 \cdot H_1H_2$$

Iulian Danciu, elev Brăila

3870. Să se elimine λ și μ din relațiile:

$$x = \lambda + \frac{m\lambda}{\sqrt{2R(R+\mu)}}; \quad y = \mu + \frac{m}{2R}\sqrt{2R(R+\mu)}; \lambda^2 + \mu^2 = R^2$$

Nicolae Alexandru, student I.P.B.

3871. Să se construiască un triunghiu ABC, cunoscînd pozițiile vîrfului A și ale punctelor de tangență la latura BC ale cercului înscris și cercului exînscris triunghiului corespunzător vîrfului A.

N. N. Anițescu

3872. Se dau punctele $M_1(x_1, y_1)$; $M_2(x_2, y_2)$ raportate la două axe perpendiculare Ox, Oy.

a) Să se indice o construcție geometrică simplă care permite construcția punctului M, ale cărei coordonate sînt respectiv media armonică a absciselor și media armonică a ordonatelor punctelor M_1, M_2.

b) Să se arate că pentru ca punctele M_1, M_2, M să fie coliniare este necesar și suficient ca dreapta M_1M_2 să treacă prin origine, sau să fie paralelă cu una din axe.

c) Dacă se presupune că M_1 este fix, iar M_2 descrie o dreaptă, să se afle locul geometric al lui **M**.

C. Coșniță

3873. Să se determine forma numărului natural n, astfel ca polinomul: $P(x) = (x+1)^n - x$ să fie divizibil prin $x^2 + x + 1$, apoi să se afle cîtul diviziunii.

C. Coșniță

3874. Două uzine A și B se află pe malul unei ape, presupus rectiliniu, iar uzina C se află la distanța c km de mal. Tot pe mal trebuie să construim o uzină D care folosește produsele uzinelor A, B, C. Unde trebuie amplasată această uzină pentru ca suma distanțelor ei la cele trei uzine furnizoare să fie minimă?

A. Halanay, București

3875. Cevienele AA_1, BB_1, CC_1 ale triunghiului ABC întîlnesc respectiv pe B_1C_1, C_1A_1, A_1B_1, în A', B', C'. Se notează cu A'', B'', C'', intersecțiile laturilor omologe ale triunghiurilor ABC și $A_1B_1C_1$.

Să se demonstreze că cercurile de diametre $A'A''$, $B'B''$, $C'C''$ formează un fascicul.

Gh. Tudor, student București

3876. Trei bare identice, AB, BC și CD de lungime l și greutate P, articulate între ele în B și C și articulate în punctele fixe A și D formează rombul $ABCD$ (AD și BC orizontale). Un fir EF flexibil, dar inextensibil, leagă mijloacele barelor AD și BC și menține astfel unghiul $\alpha = \sphericalangle (AB, BC)$.

Să se determine reacțiunile în A, B, C, D și tensiunea în firul EF.

Alexandru Stoenescu

3877. Într-un patrulater complet, Δ fiind o diagonală și α intersecția celorlalte două diagonale, să se arate că laturile ce pleacă din extremitățile diagonalei (Δ), determină pe o paralelă dusă prin α la (Δ) segmente cu mijlocul în α.

I. Hadîrcă, Breaza

3878. Se dau două axe rectangulare Ox și Oy și două cercuri, unul de rază a tangent în O la Ox și al doilea de rază b, tangent în O la Oy, precum și dreapta Δ care se rotește în jurul punctului O. Dreapta Δ întîlnește cele două cercuri respective în A și B, care se proiectează pe axa Ox în punctele A' și B'. *Se cere*:

a) Să se studieze variația segmentului $A'B'$;

b) Să se afle locul geometric al mijlocului segmentului AB;

c) Se duce o tangentă într-un punct variabil P al cercului tangent la ava Oy; fie N punctul de intersecție al acestei tangente cu axa Oy. Să se afle locul geometric al punctului de intersecție al dreptei OP cu paralela dusă prin N la axa Ox.

(Examenul de maturitate, iulie 1959)

3879. O bucată de lemn are forma unui sector sferic de rază R și unghiul maxim dintre două raze α. Din acest sector sferic se strunjește sfera înscrisă. Să se afle:

a) Volumul sectorului sferic în funcție de α și R; b) aria sferei înscrisă în sectorul sferic; c) unghiul α pentru care această arie este egală cu $\frac{4\pi R^2}{9}$

(Examenul de maturitate, iulie 1959)

3880. Se dă funcția: $y = x - x^3$.

Se cere: a) Să se traseze graficul funcției; b) să se calculeze aria cuprinsă între axa xx' și curba precedentă.

(Examenul de maturitate, iulie 1959)

3881. Se dă un cerc cu centrul ω, de rază r, un punct fix O, pe cerc și un punt fix A pe diametrul $O\omega$ (exterior sau interior cercului). Fie $(\triangle)$ tangenta în O, M un punct variabil pe cercul dat și P, Q punctele unde tangenta M taie respectiv dreptele $(\triangle)$ și $O\omega$ Se cere:

a) Să se arate că perpendiculara din A pe tangenta PQ și perpendiculara din Q pe AP se întîlnesc pe tangenta $(\triangle)$. Să se explice geometric acest lucru.

b) Să se determine ecuația cercului care trece prin A și ω astfel ca secanta comună a acestui cerc și a cercului (ω) să treacă prin P. Să se arate că atunci cînd M descrie cercul (ω) această secantă comună trece printr-un punct fix.

c) Să se afle locul geometric al intersecției perpendicularei în P pe $(\triangle)$ cu perpendiculara dusă din A pe PQ și să se precizeze ce curbă este.

Gh. D. Simionescu

3882. Pentru fabricarea unei cutii de bomboane se folosesc trei bucăți de tablă: o bucată dreptunghiulară pentru corpul lateral și două bucățele în formă de disc circular pentru fund și capac. Diametrul discului din care se confecționează fundul este cu 20 mm mai mare decît diametrul cutiei; diametrul discului din care se confecționează capacul este cu 80 mm mai mare decît diametrul cutiei. Lungimea bucății dreptunghiulare este cu 2 mm mai mare decît lungimea cercului de bază al cutiei gata confecționate, iar înălțimea bucății dreptunghiulare este cu 8 mm mai mare decît cea a cutiei.

Să se determine dimensiunile bucăților din care se confecționează o cutie cu volumul de 1 dm^3, astfel încît consumul de material să fie minim.

A. Halanay, București

3883. Introducem într-un pahar ce conține 30 g eter la temperatura de 20°C, o eprubetă cu 5 g de apă la aceeași temperatură. Suflînd aer prin eter, el se evaporă, iar temperatura eterului scade la — 10°C. Menținem această temperatură pînă cînd toată apa îngheață.

Cît eter s-a evaporat? (Nu se ține seama de răcirea paharului și a eprubetei).

Căldura specifică a eterului este de 0,56 cal/g.grad, căldura latentă de vaporizare a eterului este de 85 cal/g.

(clasa a IX-a, etapa finală a Olimp. fiz., 1959)

3884. Printr-o bară suficient de lungă, orizontală, circulă un curent de 342 A. La ce distanță de bază și paralel cu ea trebuie să se afle un conductor de cupru cu diametrul de 1 mm (densitatea cuprului este de 8,9 g/cm^3), pentru ca forțele de interacțiune magnetică să echilibreze greutatea conductorului, dacă prin el circulă, în același sens, un curent de 10 A?

(clasa a X-a, Olimpiada de fizică, 1959)

3885. Un obiect luminos este situat la distanța d de un ecran. Între obiect și ecran se interpune un sistem de două lentile alăturate cu distanța focală f.

a) La ce distanță trebuie așezată lentila față de obiect, pentru a obține o imagine clară pe ecran; discuții.

b) Fie convergența sistemului de lentile 25/6 dioptrii. Se depărtează cele două lentile astfel ca distanța dintre focarele lor (focarele cuprinse între lentile) să fie 0,6 m. Un fascicul cilindric de raze paralele îndreptat după axul principal comun, traversează cele două lentile și converge într-un punct situat pe axul principal comun, la 1,2 m în spatele lentilei a doua.

Se cer: distanțele focale ale lentilelor precum și distanța dintre centrele lor optice.

(clasa a XI-a, Olimpiada fizică, etapa finală, 1959)

3886. Se consideră cercul de centru C (1,1) tangent la 2 axe perpendiculare de coordonate Ox, Oy și punctele $A(1,\beta)$, $B(\alpha, 1)$. Tangenta într-un punct M mobil pe cercul C întîlnește pe Ox în P și pe Oy în Q. Fie L punctul de intersecție al dreptelor PA și QB și N puctul de intersecție al dreptelor PB și QA. Se cere:

1) Ecuațiile locurilor geometrice ale punctelor L și N;

2) Valorile lui α și β pentru care este locuri sînt cercuri. Să se construiască aceste cercuri.

Gh. Popescu, Lugoj

3887. O rachetă este lansată vertical fără viteză inițială. Masa inițială a rachetei este m_0, iar variația ei este dată de expresia $m = m_0 e^{-\alpha t}$ Presupunînd că timpul de ardere al combustibilului este T, se cere să se calculeze timpul în care racheta continuă să se ridice după terminarea combustibilului și înălțimea totală la care ajunge. Să se determine masa de combustibil consumat în timpul T.

Viteza de scurgere a gazelor este constantă și egală cu c. Rezistența aerului și variația accelerației gravitației cu înălțimea se vor neglija.

Alexandru Stoenescu

3888. Se dă un paralelogram $ABCD$ (AC, BD diagonale) cu laturile $AB = 2a$, $AD = a$. Se prelungește $CB = BE = a$. Dreapta EA taie pe DC în F. Se cere să se demonstreze că :

a) Dreptele ED, FB, AC sînt concurente ;

b) Notînd cu M mijlocul lui AB, cu N mijlocul lui DC, să se arate că perpendicularele din M pe AD și din D pe AB se taie pe AN.

c) Luînd AD fixă iar B și C variabile se cere locul geometric al punctului de intersecție al dreptelor AN și MD.

V. Neacșu, Constanța

3889. Să se rezolve ecuația :

$$x^5 + x - 1 = 0$$

făcînd substituția $y = -x^3$.

C. Berdan

3890. Un unghi constant α, cu vîrful fix, taie cu laturile sale două drepte oarecari în E și F. Se cere locul geometric al piciorului perpendicularei din vîrful unghiului pe EF.

I. Hadîrcă, Breaza

3891. Știind că raportul dintre suma volumelor a trei cuburi și dintre volumul paralelipipedului dreptunghic cu dimensiunile egale cu muchiile celor trei cuburi este un număr întreg și că muchiar unui cub este media aritmetică a muchiilor celorlalte două cuburi, să se determine muchiile celor trei cuburi în numere întregi.

Gh. Cezar, elev Buzău

3892. În planul patrulaterului complet $ABCDEF$ se consideră un punct P. Dreptele PB și PE taie cercul (BCE) respectiv în B' și E', dreptele BD și PF taie cercul (CDF) respectiv în D' și F', iar dreapta PA întîlnește cercurile (ABF), (ADE) respectiv în A_F și A_E. Să se arate că dreapta PM este axa radicală a cercurilor $(A_F E' D')$ și $(A_E B' F')$ unde M este punctul lui Miquel al patrulaterului complet.

Tudor Gh., student București

3893. Să se discute ecuația:

$$\log_{\frac{16}{21}}[x^2+2(m-4)x+m(m+8)]-\log_{\frac{16}{21}}[x^2+2(m+1)x+9m-5]=1$$

considerînd că cei doi logaritmi există și sînt finiți cînd x variază de la $-\infty$ la $+\infty$,

I. Grigore, Ploești

3894. Se dă funcția $y=\dfrac{mx+2}{m+x-1}$, unde x este variabilă și m un parametru. La fiecare valoare a lui m corespunde o funcție y și o curbă C_m.

a) În cazul pentru $m=3$, să se construiască curba corespunzătoare C_3 și să se determine abscisele punctelor acetei curbe astfel ca tangenta la C_3 în aceste puncte să aibă coeficientul unghiurilor egal cu 4.

b) Să se scrie ecuațiile asimptotelor la curba C_m în funcție de m și să se afle locul punctului de concurență al asimptotelor cînd m variază.

c) Să se arate că toate curbele trec prin două puncte fixe A și B. Să se calculeze coordonatele punctelor A și B în funcție de m, precum și expresia coeficientului unghiular al tangentelor în aceste două puncte fixe.

(Journal de mathématiques élémentaires)

3895. O lampă de birou poate fi deplasată numai în sus și în jos. La distanța de 1 m de piciorul perpendicularei coborîte din lampă pe masa de lucru este așezată o carte.

La ce înălțime deasupra mesei trebuie fixată lampa pentru ca iluminarea cărții să fie maximă?

(clasa a XI-a, Olimpiada de fizică, 1959)

3896. Se dă $f(x)=x^3+x^2-2$. Fie α și β rădăcinile imaginare ale ecuației $x^3+x^2-2=0$.

a) Să se găsească un polinom de gradul al doilea $g(x)=ax^2+bx+c$ care ia valoarea 1 pentru $x=1$ și valorile β și α respectiv, pentru $x=\alpha$ și $x=\beta$.

b) Să se determine A, B, C astfel ca să avem

$$\frac{4x^2+3x-2}{5x^3+x^2-2}=\frac{A}{x-1}+\frac{Bx+C}{x^2+2x-2}$$

c) Dacă în $g(x)$ găsit la punctul $a)$ se înlocuește x prin $g(x)$, să se scrie expresia $g[g(x)]$ și să se afle gradul acestei expresii.

d) Să se arate că $E=g[g(x)]-x$ este divizibilă prin $f(x)$.

(Journal de mathématiques élémentaires)

EXERCIŢII ŞI PROBLEME PROPUSE PENTRU ŞCOALA DE 7 ANI *)

E : 1397. Să se calculeze :

$$E = 1\frac{9}{20} - \frac{\left(\frac{645}{1000} : \frac{3}{10} - 1\frac{107}{180}\right)\cdot\left(4 : \frac{625}{100} - 1 : 5 + \frac{1}{7}\cdot\frac{196}{100}\right)}{2 - 1\frac{1}{5} : 7} - \frac{13}{15}$$

(clasa a V-a O.M.M.F., Bucureşti 1959)

E : 1398. Să se împartă numărul 105 în două părţi astfel ca $\frac{3}{4}$ din prima parte adunată cu $\frac{2}{3}$ din a doua parte să facă 75.

(clasa a V-a O.M.M.F., Bucureşti 1959)

E : 1399. Din fondul de premii al unei întreprinderi, i-a revenit unui muncitor $\frac{4}{9}$ din el şi încă 100 lei ; altuia $\frac{2}{3}$ din rest şi încă 100 lei ; celui de al treilea $\frac{1}{5}$ din noul rest şi au mai rămas 140 lei. Ce sumă a primit fiecare muncitor şi care a fost fondul de premii ?

(clasa a V-a O.M.M.F., Bucureşti 1959)

E : 1400. La un concurs s-au acordat celor patru elevi reuşiţi, premii în valoare de lei 1380. Elevii au primit fiecare o sumă de bani direct proporţională cu numărul punctelor obţinute. Să se afle ce sumă a primit fiecare elev, ştiind că : primul a realizat un număr de puncte egal cu $\frac{3}{4}$ din cele realizate de al 4-lea ; al doilea a realizat $\frac{8}{9}$ din eele realizate de al 3-lea ; iar al 3-lea $\frac{9}{10}$ din numărul punctelor realizate de al 4-lea şi că în total au realizat 69 puncte,

(clasa a VI-a O.M.M.F., Bucureşti, 1959)

E: 1401. Într-un triunghi oarecare ABC se ia un punct M (oarecare) pe latura BC. Prin acest punct se duce o paralelă la bisectoarea unghiului A care taie laturile AB şi AC respectiv în N şi P.

Să se demonstreze că :

*) Subiectele date la lucrările scrise la etapa finală din 1959 a Olimpiadei micilor matematicieni şi fizicieni.

a) triunghiul ANP este isoscel

b) dreapta care unește jumătatea segmentului NP cu vîrful A este perpendiculară pe bisectoarea unghiului A.

(clasa a VI-a O.M.M.F., București 1959)

E : 1402. O pîrghie are un braț de 5 dm, iar celălalt de 20 cm. Se atîrnă de brațul mai lung un cilindru de argint omogen cu greutatea de 3,990 kgf. Ce greutate trebuie atîrnată la celălalt capăt pentru a echilibra pîrghia ?

Se scufundă apoi complet cilindrul în apă. Să se afle volumul și densitatea cilindrului, știind că echilibrul se realizează cu o contragreutate de 380 gf ?

(clasa a VI-a O.M.M.F., București 1959)

E : 1403. Să se efectueze :

$$E = \frac{\left(\frac{1+x}{1-x} - \frac{1-x}{1+x}\right) x^2 : \left(\frac{1+x}{1-x} - 1\right)\left(1 - \frac{1}{1+x}\right)}{\frac{3x^2 - 4x + 1}{x^3 - 3x^2 - 3x - 1} - \frac{x+1}{x^2 - 2x + 1}}$$

(clasa a VII-a O.M.M.F., București, 1959)

E : 1404. Se consideră un triunghi dreptunghic ABC și fie O centrul cercului circumscris acestui triunghi. Cateta AB este latura triunghiului echilateral înscris în cercul O_1 secant cu cercul O în A și B. Cateta AC este latura patratului înscris în cercul O_2 secant cu O în A și C. Știind că $\sphericalangle C = 30^0$, iar $BC = 6$ cm, să se determine :

a) distanțele OO_1 și OO_2,

b) lungimile arcelor BA și AC necomune cu cercul O.

c) aria poligonului BO_1AO_2C (pentagon).

(clasa a VII-a O.M.M.F., București, 1959)

E : 1405. Cîte spire de sîrmă de nichelină trebuie puse pe un cilindru de porțelon cu diametrul de 1,5 cm, pentru ca să se construiască un fierbător în care să fiarbă o masă de 120 g apă în 10 minute, pornind de la temperatura inițială de 10^0C? Diametrul sîrmei este de 0,2 mm, tensiunea $U = 120$V, iar rezistența specifică a nichelinei $\varrho = 0{,}4\ \Omega\ mm^2/m$. Se consideră că toată energia cheltuită este folosită pentru încălzirea apei.

(clasa a VII-a O.M.M.F., București, 1959)

E : 1406. În cadrul orelor de atelier, un pionier a lucrat șuruburi, iar altul piulițe, în număr total de 45 bucăți și în greutate de 2 kg. Costul lor total este de 65 lei. Un șurub cîntărește 50 g și o piuliță 40 g. Cît costă o piuliță și cît costă un șurub știind că 5 piulițe și 10 șuruburi costă 25 lei ?

(clasa a V-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1407. Doi pionieri au pornit la ora 7 din două localităţi A şi B, venind unul spre altul. Cel care pleacă din A merge cu 1 km pe oră mai mult decît celălalt şi din această cauză el parcurge distanţa în 4 ore iar al doilea în 5 ore. După $1\frac{1}{5}$ ore de mers el se opreşte 3 minute şi apoi îşi continuă drumul. La ce oră şi ce distanţă de A va întîlni el pe cel care a plecat din B?

(clasa a V-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1408. Două baloturi de stofă au în total $79\frac{1}{2}$ m. Se vinde din primul balot $\frac{2}{7}$ şi din al doilea $\frac{1}{5}$ şi rămîn cantităţi egale. Cîţi metri a avut fiecare balot?

(clasa a V-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1409. O piesă turnată dintr-un aliaj compus din 3 metale luat în proporţie de 3 : 4 : 5, costă 283,50 lei, din care 5% s-a plătit pentru manoperă. Să se afle greutatea piesei ştiind că 3 g din primul metal costă cît 2 g din al treilea şi 1 g din al treilea costă cît 2 g din al doilea, al cărui preţ este de 1,50 lei gramul.

(clasa a VI-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1410. O scîndură lungă de 4 m se poate roti pe un suport aşezat la 1,50 m de un capăt al scîndurii. La capătul mai scurt se aşază un elev care are 40 kgf; de celălalt capăt trage în jos un alt elev. Ce lucru mecanic execută elevul care trage de scîndură, deplasînd capătul scîndurii pe o distanţă de 2 m. Nu se ţine seama de greutatea scîndurii.

(clasa a VI-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1411. Să se scrie sub o formă mai simplă, expresia

$$\left(\frac{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}}{a+b+c}+\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}\right)\cdot\frac{a+b+c}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}}$$

(clasa a VII-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1412. Se dă un triunghi echilateral ABC cu latura egală cu 8 m. Din mijlocul M al laturii AB se duce MN perpendicular pe BC şi apoi NP perpendicular pe AC şi PQ perpendicular pe AB. Să se calculeze MN, NP şi PQ.

(clasa a VII-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

E: 1413. Rezistența totală a unui circuit este de 50 ohmi. În circuit se află și o baie electrolitică care depune pe minut 134,16 mg argint. Care este tensiunea la bornele generatorului?

(clasa a VII-a O.M.M.F., Craiova, 1959)

DESPRE ACTIVITATEA CERCULUI DE FIZICĂ AL CLASELOR A X-A S. M. 1, R. VÎLCEA

Ca membru al acestui cerc și elev în clasa a X-a, am găsit necesar să se popularizeze activitatea cercului nostru de fizică.

Astfel, în primele ședințe elevii Parlapan Florin și Apostoloiu Petre au prelucrat tema *„Sisteme de unități și măsură"*. Elevul Maziliu Petre a tratat despre *„Termoelemente"*, iar elevul Popescu Dumitru: *Aplicații ale electromagneților"*.

Cu ocazia împlinirii a 100 de ani de la nașterea eminentului savant rus N. A. Popov, ședința de la 30 ianuarie 1959 a fost închinată radioului. Referatul ținut de elevul Marinescu Dan s-a bucurat de un mare succes atît printre elevii claselor a X-a, cît și printre invitați. Au urmat experiențe cu excitatorul Herz, coherorul lui Branly și o scurtă transmisie cu un emițător demonstrativ de semnale la o distanță de 20 m. Experiențele au fost efectuate de elevii Burghelea Dan, Parlapan Florin și Popescu Dumitru.

Unele ședințe ale cercului nostru au avut un caracter practic prin construcții de transformatori, telefon și electromotor.

A zecea — și ultima — ședință a avut loc la 24 Mai a.c. în care a fost prezentat de către elevul Burghelea Dan, referatul *„Principiul și funcționarea redresorului de curent alternativ"*, aducîndu-se completări în ce privește tehnica construirii redresoarelor și prezentări de redresoare cu lămpi și seleniu.

În ședință s-a prezentat de asemenea construcția unui redresor cu o lampă, utilizîndu-se piese din comerțul de stat.

Au mai fost pregătite temele: *„Introducerea în teoria cuantelor"* de către elevul Marinescu Dan și *„Introducere în teoria relativistă"* de elevul Burghelea Dan, care se vor expune la începutul anului școlar 1959—60.

Rezultatele pe care cercul de fizică al claselor a X-a le-a obținut au fost cunocute și de delegația albaneză care ne-a vizitat școala, precum și de tovarășii reporteri ai ziarului „Scînteia".

La „Olimpiada de fizică 1959", membrii cercului nostru s-au prezentat bine. Organizația U.T.M. pe școală a organizat cercul, iar tov. prof. Ababi Lucia a condus activitatea noastră; direcțiunea școlii ne-a pus la dispoziție laboratorul.

O lipsă a noastră a fost că nu am dat atenție și rezolvărilor de probleme deosebite de fizică.

Dan Burghelea, elev cl. XI

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

— *Soluții primite pînă la 20 iunie 1959*

CONSTANȚA *(urmare)*

Ș.m. 2 „Mihail Eminescu". Cl. VIII. Berbec Mariana (E: 1221, 81, 84, 303, 06, 13, 14, 22, 24, 27), Marin N. Maria (E: 1281, 84, 303, 06, 13, 14, 21, 22, 24, 27). Cl. X. *Ionescu Mihai* (3427, 28, 30, 31, 33-36, 38-43, 45, 47-49, 51, 56-61, 64, 67, 71, 74, 77, 78, 80, 84, 86, 89, 92-96, 99, 502, 03, 05, 10, 12, 18, 21, 24, 27), Manole M. Mihail (3430, 31, 33, 36, 39, 41-48, 55, 56, 59, 61, 68, 74-76, 78-80, 86, 89, 92, 94, 96, 99, 504, 05, 12, 13, 16, 18, 23, 24, 27, 31, 32, 39, 42, P), Mudracencu Corneliu (3396, 98, 400, 21, 22, 26-28, 31, 38, 40, 41, 48, 58, 86, 89, 99, 507, 16, 18, 19, 23, 24, 28), *Rădulescu Gh. Mircea* (3398, 410-13, 24, 26, 28, 29, 34, 35, 37-39, 41, 44, 46-50, 52, 54, 61, 63-72, 75, 76-78, 84-86, 88, 89, 90, 93, 96, 99, 502, 03, 07, 09-32, 40, 42, 51, 53, N, P), Vasile Mircea (3396, 404, 15, 20, 21, 24, 27, 28, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 43, 45, 51, 57-61, 74, 80, 505). *Șc. de 7 ani nr. 4.* Cocoș Grigore (E: 1258, 77, 88, 89, 321, 22). *Absolvenți:* Ionescu Corneliu (3427-29, 32-41, 46, 56, 59, 78, 86, 89, 507, 12-14, 16-27), Voineagu Tudor (3448, 82, 83, 86, 92, 94, 98, 99, 509, 11-13, 16, 18, 21, 23, 26-28, 53).

CORABIA. (Craiova). *Ș.m, „Alexandru Ion Cuza"*. Cl. V. Ionescu Dan (E: 1280-82, 86, 89). Cl. X. Begea Marian (3396, 98, 400, 06, 21, 22, 25, 27-29, 33, 34, 36, 38-40, 46, 48, 49, 53, 56, 58, 59, 61, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 98, 507, 08, 11-13, 16-18, 20-22, 42), *Brabie Voicu* (3423, 34, 36, 38-40, 45, 51, 74, 86, 89, 95, 513-15, 18, 21-25, 27, 28, 31, 38, 45, 46, 48, 49, 60, 62-64, 67, 70, 71, 74, 76, 83, 84, 86, 87-90, 94, 608, 36, 38), Florescu Ion (3512, 13, 16, 18, 19, 21-26, 29, 56, 59, 63-65, 71-77), Steplecaru Valeriu (3396, 98, 400, 06, 21, 22, 25, 27-30, 33, 34, 38-40, 46, 48, 49, 53, 56, 58, 61, 78, 82, 84, 86, 87, 89, 90, 98, 505, 07, 08, 11-13, 16-18, 20-28, 42). Cl. XI. Petcu Alexandru (3427-29, 32-40, 42-45, 48, 51), Truică Gh. Marin (3435, 40, 46-48, 53, 59, 65, 66, 84, 86, 89, 508, 11, 13, 16-27, 42), Zamfir Ștefan (3427, 34, 38, 42-46, 48, 51, 74, 86, 516, 23-25, 27, 46, 63).

COSTEȘTI (Pitești). *Șc. de 7 ani.* Cl. VII. Radu A. Polixenia (E: 1212, 16-18, 39, 43, 45-47, 50, 55, 57, 60-62, 67, 68, 70, 73, 78, 80, 89, 300, 02, 05, 06, 10, 11, 20-24, 27).

CRAIOVA. *Student* Piscati Sorin (Mecaniz. agriculturii) (3486, 89, 90, 92, 99, 507, 16, 19, 24, 25, 48, 521-23, 26, 28, 61-63, 67, 71, 86). *Absolvent* Mihail M. Gheorghe (3466, 68, 72, 74, 78, 82, 86, 89, 93, 507, 12, 16-19, 22-28, 31, 42, 45, 47, 50, 54, 59, 61-63, 67, 70-72, 74, 75, 83, 85, 609, 14).

Ș.m. 1 „Nicolae Bălcescu". Cl. IX. Georgescu M. Costin (3427, 29-41, 46-49, 52, 60, 81, 82, 86, 89, 94, 506, 09, 42, 54). Cl. X. Petrescu Gheorghe (3472, 76, 77, 80, 340, 59, 402, 09, 13, 15, 19, 24-30, 32-49, 51, 52, 55, 56, 60, 64-71, 74, 78, P), Popescu Traian (3427, 28, 30, 31, 34, 36, 41, 45, 48, 51). Cl. XI. Alexandrescu N. Mihail (3427-41, 46, 47, 49, 56, 58, 60), Bacria Vasile (3427-29, 32-34, 36-39, 41, 46, 48, 49, 56, 60, 64, 86, 89, 507, 14-18, 20-24, 27, 28), Boju Valeriu (3396, 400-02, 21-25, 27-30, 32-41, 46-49, 56, 58, 60), Duțu N. Cornel (3465, 66, 69, 71, 76-78, 82, 84, 86, 89, 90, 92, 99, 507, 09, 11, 13-17, 20-28, 41-44, 48, 61-63, 66-78, 83-91), Păpușoiu Corneliu (3427, 41, 45, 48, 51, 56, 72-74, 89, 505, 12, 13, 15, 17, 21, 26, 28, 32, 47, 550), Simos Spiros (3486, 92, 507, 16, 23-25, 27, 28, 42, 62, 66, 67, 71, 73, 74).

Ș.m. 2 „Frații Buzești". Cl. VIII. Filipaș Titus (E: 1258, 76- 78, 80, 81, 84, 88, 89, 99, 301, 03, 13, 19, 22, 24, 26, 28, 74, 75, P). Cl. X. Anghelescu Mircea (3438, 86, 89, 90, 92, 99, 507, 12, 13, 15, 16, 23, 25, P), Cumpănașu Virgil (3482, 86, 89, 514, 16, 19, 21, 22-24, 26, 28), Drîmbă G. Ion (3427, 30, 34, 40, 86, 89, 507, 12, 16, 18, 21, 23-26, 28, 42, 54), Grama Nicolae (3427, 28, 34, 38, 51, 81, 86, 89, 505, 07), Stanciu I. Nicolae (3468, 86, 513, 16, 18, 21, 23-28, 61, 73, 78 87, 90).

Ș.m. 3. Cl. VI. Hanchievici Kristina (1277, 80-82, 84-86, 98, 99), Manolescu Mirela (E: 1273, 77, 78, 80-82, 84-86, 88). Cl. VIII. Mogoș M. Mariana (3421, 89, 92, 504, E: 1229, 58, 63, 64, 69, 72, 76, 77, 504), Stoia Manuela (3404, 36, 40, 51, 521, 23, 24, 32, E: 1245, 58, 63, 64, 68, 69, 76, 77, 300-02, 04, 06, 15, 17, 23, 24). Cl. IX. Nicolaescu Doina (3431, 36, 48, 58, 83, 84, 89, 98, 511, 18, 23, 54), Pavel N. Radu (3398, 95, 76, 78, 400, 08, 15, 18, 38, 45, 51, 65, 74, 75, 78, 86, 89, 516, 18, 21, 23, 24, 26-28 31, 63, 67, 74, 83-90, 91), Cetățeanu Rodica (3422, 56, 86, 507, 16, 18, 21, 23, 24, 524, 25, 27, 28, 42).

Ș.m. 8. Cl. VII. Bacriu Maria (E: 1258, 69, 63, 64, 75-78, 83, 84, 86, 300, 06), Otveș Elena (E: 1258, 63, 64, 69, 75-78, 83, 84, 86, 300, 06).

Șc. de 7 ani nr. 6. Cl. V. Iordănescu Anca (E: 1239, 40, 54, 60-62, 80-82, 86). Cl. VI. Popescu M. Marilena (E: 1260, 61, 63, 78, 81, 82, 84, 93, 303, 04).

Șc. de 7 ani nr. 9. Cl. VI. Cazacu Speranța (E: 1242, 60-62, 65, 78, 80,82, 84), Călina D. Ion (E: 1261, 62, 73, 78, 80-82, 84, 304, 10, 27), Ilie Ștefan (E: 1239, 40, 42-44, 61, 78, 81, 84). Cl. VII. Bișcă Octavia (E: 1224, 41, 47, 60-64, 71, 78, 81, 84), Florea Aurel (E: 1240, 42, 60-62, 73, 78, 80-82, 84), Mușetescu Ioana (E: 1236, 41, 47, 60-64, 71, 78, 84), Șamotă Gabriela (E: 1273, 76, 78, 80-82, 84, 300-02).

Şc. de 7 ani nr. 10. Cl. V. Nicolaescu Vasile (E: 1242, 51, 52, 55, 56, 70, 78, 80-82, 84, 85, 88, 91, 98, 303, 04, 10, 11). Cl. VI. Boicescu Vlad (E: 1261, 62, 73, 80, 81, 84, 90, 92, 303, 04, 10), Vasile Ion (E: 1242, 55, 66, 67, 69-71, 78, 80-82, 85-88, 91, 92, 303, 04, 10, 11).

Şc. prof. auto. An. III. *Vlădoiu Gh. Ion* (3345, 46, 48, 49, 65, 68, 74, 78, 86-88, 97, 98, 400, 08, 21-29, 32-34, 38, 58, 60, 61, E: 1239, 40, 42, 43, 45, 46, 48-51, 53, 57, 60, 61, 63).

Şc. de 7 ani Căpreni (Craiova). Cl. VI. Georgescu C. Gheorghe (E: 1239, 42, 80, 81, 84, 89, 303, 04, 10, 13, 22).

Şc. de 7 ani Strehaia (Craiova). Cl. VI. Popescu Mihaela (E: 1273, 76, 78, 80, 81, 84, 90). *Cetate (Craiova). Absolvent* Grecu I. Ion (3486, 89, 507, 15-18, 20-27, 42, 48, 61-64, 67, 70, 71, 73, 75, 76, 87, 89).

CURTEA DE ARGEŞ (Piteşti). *Ş.m.* Cl. VIII. Buzoiu Margareta (3470, 524, 26, E: 1258, 73, 76-78, 80-82, 84, 86, 300, 01, 03, 04, 06), Căvescu I. Constantin (3421, 48, 58, 60, 70, 78, E: 1258, 63, 64, 72, 75-77, 83), Oprişan Gheorghe (3431, 36, 40, 47, 48, 58, 60, 70, 88, 94, E: 1258, 63, 64, 69, 72, 74-77, 83), Popescu I. Gheorghe (E: 1258, 75-77, 83, 88, 300, 01, 06, 13, 17, 19, 23-26, 29), Roncea A. Mariana (E: 1239, 40, 42-45, 47, 53, 55, 57, 58, 63, 69, 76, 77, 83, 88, 300, 01, 06, 19, 23, 24, 26, 74, 89), Ştefan I. Petria (3489, 524, 26, 74, E: 1277, 83, 88, 300, 01, 06, 19, 23, 24, 26). Cl. X. Mareş C. Constantin (3468, 78, 86, 89, 507, 12, 16-18, 20, 22, 25, 62, 63, 73, 75, 84, 90), *Murăreci P. Nicolae* (3377, 403, 04, 48, 58, 60, 68, 70, 78, 79, 85, 87, 89, 90, 507, 12-18, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 34, 42, 56, 58, 61-65, 67, 70-79, 84-88, 90, 609), Voicescu Maria (3486, 512, 14, 16, 22, 25, 56, 62, 63, 67, 74-76, 84, 85), Zevedie A. Valerian (3468, 70, 77, 78, 86, 87, 89, 90, 507, 12, 14, 15-18, 20, 22, 27, 34, 42, 56, 58, 61, 63-65, 67, 70-76, 78, 79, 84, 85, 87, 88, 90, 609).

DARABANI. (Suceava). *Ş.m. 1.* Cl. V. Mălăescu Gabriel (E: 1280, 81, 89, 91, 98, 99, 303, 04, 10, 13). Cl. VIII. Bărbieru Herşcu (3524, 28, 63, E: 1275, 76, 81, 89, 301, 06, 10). Cl. IX. Moga Ion (3485, 89, 98, 507, 14, 18, 21, 23, 24, 28, 42, 61, 63, 64, 66, 68, 71-74, 76, 87, 90, 95), Moga Victoria (3489, 521, 23, 42, 48, 71-73, 76, 87).

DEJ (Cluj). *Ş.m. 2.* Cl. X. Costea Gheorghe (3398, 400, 08, 15, 19, 21-23, 27, 32, 35, 35, 40, 42, 45, 74, 86, 88, 89, 512, 21, 23-25, 27, 28, 61-63, 81, 84), Haranguş Ion (3474, 78, 86, 516, 22, 24-26, 28, 31, 62, 84), Ilieş Nicolae (3489, 98, 400, 02, 08, 15, 19, 22, 27, 35, 36, 40, 42, 45, 70), Lăpăzan Emilia (3489, 516, 21, 24, 25, 31, 62, 64, 87, 90, 92), Mureşan Arghir (3474, 86, 89, 516, 22, 24, 25, 27, 62, 67, 75). Cl. X. Petrina Petru (3408 ,15, 21-23, 27, 36, 42, 45, 70, 74, 89, 516, 20, 22, 24-27, 31, 62, 67, 75, 84), Predoi Maria (3488, 89, 516, 21, 24, 25, 63, 67, 87, 90, 92).

DEVA (Hunedoara). *Şcoala pedagogică.* Cl. VI. Răgălie Ştefan (E: 1280-82, 99, 303, 04). Cl. VII. Ciorobitcă Miiai (E: 1239-44, 47, 48, 50, 54, 57, 58).

DOROHOI (Suceava). *Ş.m. 1.* Cl. VIII. Robinson Moise (3512, 21, 24, 28, 31, 34, 42, E: 1296, 300, 01, 04, 09).

DRAGOMIREŞTII DE VALE (Bucureşti). *Centrul şcolar agricol. Anul I maiştri.**) Alecu Maria (E: 1240-42, 44, 47-50, 55, 57, 58), Armeanu Vasilica (idem), Boranda Nicolate (idem), Chivu Florica (idem), Cristea Aneta (idem), Dincă Dumitru (idem), Förer Emilia (idem), Geantă Filofteia (idem), Iordache Maria (idem), Jambru Niculina (idem), Murea Georgeta (idem), Pîslaru D. Aurelia (idem), Popov Ruxandra (idem), Răducanu Emilia (idem), Sandu Maria (idem), Stănilă Virginia (idem), Stenenescu Viorica (idem), Stoian Galina (idem), Tăcutu Elisabeta (idem), Tudosie Julieta (idem).

DRĂGĂŞANI (Piteşti). Cl. VIII. Gornistu C. Gheorghe (3521, 24, 74, 86, 87, E: 1301, 05-07, 10, 13, 15, 17, 21, 23, 24, 27), Stănescu Cicerone (3563, 75, 86, E: 1275, 76, 78, 80-82, 84, 89, 303, 05). *Absolvent* Barbu Gh. Eml (4400, 01, 03, 19, 21, 23-25, 27, 28, 30, 33-36, 38-40, 48, 49, 56, 58, 61, 76, 78, 86, 89, 99, 507, 16, 22, 24, 25).

FĂGĂRAŞ (Stalin). *Ş.m. 1.* Cl. X. Dan Ioan (3422, 23, 28, 34, 36, 38, 65, 68, 74, 86, 89, 95, 505, 07, 12-28, 31, 38, 39, 43, 45, 46, 52-54, 62, 63, 65-73, 641, 74), Marcu Liviu (3428, 34, 36, 38, 40, 43, 44, 47, 51, 58, 512-14, 16-19, 21-26, 28, 31, 32). Cl. XI. *Joantă Vasile* (3398, 400, 27, 28, 32-34, 36, 40-45, 51, 65, 66, 77, 78, 86, 89, 92, 513, 14, 16, 17, 22, 23, 38, 44, 48, 50, 54, 57, 61, 62, 64-66, 68, 71), Klein Wilhelm (3427, 28, 34, 35, 38, 48, 56, 74, 78, 86, 89, 507, 15-18, 21-26, 61-62, 67, 71, 74-76, 83, 84, 87, 90), *Săbăduş Mihai* (3464, 72, 74, 81, 86, 89, 92, 98, 502, 07, 12-20, 22, 23, 25, 27, 31, 36, 41-43, 45, 46, 48, 54, 61-63, 67, 69-74, 76, 96, 98, 608, 14, 18).

FAGET (Timişoara). Cl. VIII. Lăpugean Alexandru (3524, 26, 63, 70, 71, 74, 86, E: 1258, 76, 81, 84, 300, 01, 03, 06, 15, 21). Cd. IX. Gheju Petru (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 42, 54, 60, 63, 64), Poja D. Petru (3468, 70, 78, 89, 93, 510, 18, 21, 23, 24, 26, 29, 42, 54, 60. 61, 63, 64, 71-77, 85, 87, 90,

---

*) Rezolvitorii de probleme sînt sfătuiţi să redacteze singuri soluţiile problemelor, întrucît soluţiile identice nu se vor lua în seamă.

609). Cl. X. *Capotescu Mircea* (3468, 70, 74, 78, 81, 84, 86, 87, 89, 90, 93, 95, 99, 505, 07, 11, 14, 56, 58, 60-64, 67, 70-80, 83-85, 87-90, 92, 600, 05, 09, 14, 18, 20, P), *Costea Dumitru* (3403, 21, 22, 27, 28, 34, 48, 49, 68, 70, 74, 78, 86, 90, 93, 507, 10, 12, 16-19, 21-26, 28, 29, 42, 54, 56, 60-64, 67, 70-78, 80, 83, 85-90, 600, 14, 18, 25). Absolvent Antănaș P. Petru (3422, 24, 27, 28, 30, 32-40, 48, 58, 65, 66, 78, 86, 89, 508, 70, P).

FETEȘTI GARĂ (Constanța). Cl. V. Dache Constantin (E: 1260, 61, 65, 80-82, 92, 304, 10, 11), Gonciar Ștefan (E: 61, 65, 80-82, 92, 304, 10, 11). Cl. VII. Doicin Dorina (E: 1261, 62, 70, 72, 73, 81, 84, 86, 92, 303), Grigore Maria (E: 1261, 70, 75, 81, 84, 86, 88, 301, 03). Cl. VIII. Albulescu Eulampia (E: 1261, 62, 70, 73, 81, 84, 88, 301, 10, 49), Andrei G. Voica (3404, 507, 18, 21, 24, E: 1261, 62, 69, 73, 81, 82, 84, 303, 10), Bactemir Ozdeu (E: 1261-63, 70, 73, 75, 78, 81, 84, 86, 88, 89, 96, 303, 08, 10), Bălan Steliana (E: 1261, 70, 73, 75, 76, 81, 84, 86, 3ê1, 03), Bogdan Mariana (3494, 507, 18, 24, E: 1261, 77, 81, 88, 301), Chelu Aurel (E: 1273-78, 81, 82, 84-86, 88, 89), Condruț Gh. Vasilica (3494, E: 1261, 70, 73, 81, 82, 84, 88), Constantin Maria (E: 1262, 301, 03), Coșug Vasile (3524, E: 1261, 69, 70, 73, 74, 76-79, 81, 84, 86, 89, 301, 03, 10), Dicianu Iulian (E: 1261, 74, 76, 78, 81, 84, 86, 88, 89), Fumea Florica (3494, 507, 18, E: 1261, 69, 70, 81, 82, 84, 93, 303, 10), Huhui Anghey (E: 1261, 62, 73-75, 77, 81, 84, 86, 88), Ivanciu Ștefana (3489, E: 1261-63, 70, 73, 75, 76, 81, 86, 94, 301, 03, 10), Mărculeșteanu Gh. Maria (3494, 507, 18, 21, 24, E: 1261, 69, 73, 75, 81, 82, 84, 88, 301, 03, 10), Mitroi Victoria (E: 1261, 73-79, 81, 84, 86, 88, 89, 301), Nițică Maria (3518, 24, E: 1261, 69, 73, 81, 84, 88, 302, 03, 10), Paște Mihai (1261, 62, 69, 81, 84, 88, 303, 10), Petre Elena (E: 1261, 73, 81, 86, 88, 303, 08, 10), Pîrvu Elena (3494, 507, 18, 21, 24, E: 1261, 69, 73, 81, 84, 89, 310), Răcaru Margareta (3524, E: 1261, 63, 69, 70, 73-75, 81, 84, 86, 88, 89, 301, 03, 10), Săcui Gi. Ioana (3518, E: 1260, 63, 69, 73, 77, 81, 82, 84, 89, 301, 04, 06, 07), Ștefan Tudor (E: 1273, 75, 77, 78, 81, 86, 89, 303, 10), Tudorache Maria (3489, 94, 507, 18, 21, 24, E: 1261, 70, 73-75, 77, 79, 81, 84, 86, 88, 89, 301, 03, 10), Tuțuianu C. Georgeta (E: 1261, 73, 81, 86, 88, 89, 95, 301, 03, 10), Văleanu N. Maria (E: 1261, 70, 73, 81, 82, 84, 88, 301, 03), Voiculeț Marin (3489, 94, 507, 18, E: 1261, 62, 70, 81, 84). Cl. IX. Martinescu Doina (3427, 29, 34, 38, 48, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 19, 21, 23-25, 28, 47, 50). Cl. X. Apostoiu Nicușor (3432, 49, 74, 75, 78, 86, 94, 99, 507, 18, 21, 23), Apostol Nicușor (3438, 56, 62, 71, 563, 67, 72, 73, 83, 86, 89, 620), *Bobeș Dumitru* (3396, 98, 400, 05, 06, 16, 17, 21, 22, 28, 31, 34, 36, 38, 40, 48, 49, 62, 65, 70, 74-76, 78, 86, 89, 94, 99, 509, 12, 13, 15-19, 21-26, 28, 31, 42, 45, 46, 54, 62, 63, 65, 67, 70-77, 83, 85-87, 89, 90, 92, 95, 606, 09, 14, 18), Bordei Dumitru (3474, 75, 86, 89, 94, 505, 07, 09, 18, 23-26, 28, 31, 45, 56), Chiran Aurel (3474, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 15, 16, 18, 21, 23-26, 31, 45, 46, 49, 83, 87, 606), Chiriacu Gheorghe (3438, 72, 74, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 21, 23-25, 47, 60, 62, 63, 67, 70, 76, 86, 606), *Chiru N. Maria* (3432, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 96, 99, 505, 07, 09, 16-19, 21, 23-26, 28, 46, 47, 49, 50, 56, 62-64, 67, 70-74, 76, 83-85, 87, 90, 600, 06, 19), Ciorneanu I. Laurența (3434, 86, 89, 94, 99, 507, 09, 16, 18, 21, 23), Cojocaru P. Nicolae (3434, 74, 75, 78, 86, 89, 94, 99, 505, 07, 09, 16, 18, 21, 23-25, 28, 49, 60, 62, 63, 67, 70, 72, 73), Drăghici Virgil (3434, 38, 62, 63, 67, 70-74, 76, 83, 86, 89, 90, 94, 507, 15, 16, 23-25, 31, 606, 18), Dragu Georgeta (3427, 34, 37, 38, 48, 86, 89, 99, 516, 18, 23, 25), *Gonciar Andrei* (3427, 29, 32, 34, 41, 65, 70, 72-75, 78, 86, 89, 96, 505, 07, 12, 16-19, 21, 23-28, 31, 45-47, 49-54, 56, 58, 60, 62-64, 67, 70-74, 76, 83-87, 89, 90, 600, 06, 18), Gongoroiu Dragoș (3438, 47, 72-75, 86, 89, 94, 96, 99, 507, 16, 18, 19, 22-26, 28, 31, 56, 60, 62, 63, 67, 70-73, 75, 76, 83, 85-87, 89, 606), Gorea V. Ștefan (3486, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 21, 23-25, 34, 48), *Halmagiu Georgeta* (3432, 41, 45, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 96, 99, 505, 07, 09, 16, 19, 21, 28, 31, 45-47, 49, 50, 56, 58, 60, 62-64, 67, 70-74, 76, 83-87, 89, 90, 600). Ion C. Mitică (3473, 75, 94, 99, 505, 07, 09, 16, 18, 21, 23-27, 31, 45, 46, 49, 86, 89), Ivănescu Victor (3434, 48, 74, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 21, 23-25, 31), Moldoveanu Aneta (3427, 34, 37, 38, 48, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 19, 21, 23-25, 28), Negoescu C. I. (3432, 34, 38, 39, 86, 89, 94, 99, 509, 16, 18, 21, 23-25), Nicolescu Doina (3434, 85, 99, 507, 16, 18, 21, 23, 24, 78), Niculescu Anca (3434, 74, 85, 94, 507, 16, 18, 19, 21, 23, 24), Oprea Ștefan (3562, 63, 67, 70, 73, 74, 76, 83, 87, 89, 90, 618), Ostrovswy Ștefan (3434, 48, 86, 89, 94, 99, 507, 18, 21, 25, 31, 49), Păun Elena (3434, 35, 85-87, 89, 507, 16, 23-25), Peștiuc Marian (3486, 89, 94, 99, 512, 16, 18, 23-25, 27, 53, Popescu Emanoil (3434, 86, 89, 96, 99, 507, 16, 18, 21, 23, 25, 31, 45, 49), Popescu E. Nicolae (3427, 32, 34, 38, 39, 74, 75, 86, 89, 94, 507, 09, 16, 21, 23, 24, 45, 46, 49, 51, 61-63, 67, 70-74, 76, 83-87, 89, 90, 618), Popescu Gelu (3434, 74, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 18, 21, 23-25, 56), Sebe Gheorghe (3434, 38, 72-75, 80, 89, 94, 99, 505, 07, 16, 18, 21, 23-26, 31, 45-47, 49, 56, 62, 63, 67, 70-73, 75, 76, 83, 85-87, 89, 606), Spătaru Maria (3434, 74, 85, 94, 507, 16, 18, 19, 21, 23-25, 31, 62, 67, 70, 73, 74, 76, 84, 85, 87),

Stănescu Aurel (3434, 48, 86, 89, 96, 99, 507, 16, 18, 21, 23, 25, 31, 45, 49), Teşliuc Marian (3438, 74, 75, 507, 18, 23, 60, 62, 63, 67, 70-73, 76, 83, 87, 89, 606), Tilă Ion (3434, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 21, 23-26, 49), Vasiu Iancu (3474, 75, 85, 86, 89, 94, 99, 505, 09, 16, 18, 21, 23-25, 46). Cl. XI. Chiţulescu Elena (3427, 34, 38, 89, 516, 18, 21, 23, 24, 47, 50), Drăghici Anica (3434, 72, 78, 86, 507, 16, 18, 19, 21, 23-25), Ene Gheorghe (3425, 27, 34, 48, 86, 89, 516, 18, 21, 23, 24), Marin Adia (3427, 28, 34, 38, 48, 56, 72, 73, 76, 89, 516, 23, 25, 47, 50, 54), Pană Elisabeta (3319, 21, 24, 27, 28, 48, 434, 38, 47, 56, 72, 76, 89, 516, 18, 23, 25), Staicu Maria (3427, 28, 34, 38, 48, 56, 72, 73, 86, 89, 516, 18, 19, 21, 23-25, 27, 47, 50), Vancea Maria (3427, 28, 34, 38, 48, 76, 89, 516, 18, 23, 24, 27).

FIERBINŢI (Bucureşti). *Ş.m.* Cl. XI. Pantelimon Gheorghe (3427, 28, 34, 36, 38-41, 56).

FILIAŞI (Craiova). Şc. el. 7 ani *Brădeşti.* Cl. V. Roman Marin (E: 1280-82, 84, 88, 304, 10-12).

Şc. el. 7 ani *Plopşoru.* Cl. VII. Calistrate Ion (E: 1241, 44, 47, 52, 54, 56-60, 64, 65, 67, 70, 71, 73-84, 86, 88-90), Ceapă V. Alexandru (E: 1258, 78, 80-82, 84, 85, 88, 94, 96, 304, 10-12). Absolvent agricultor *Calistrate D. Ştefan* (3396-98, 400, 01, 03, 05, 06, 09, 10, 12, 16, 17, 20-25, 27, 40, 42-52, 56, 58, 60-62, 64-66, 68, 70-76, 78, 80, 84, 86, 88-90, 92-95, 502, 03, 05, 07, 09, 11-19, 21-28, 30-32, 34, 42, 43, 45-47, 50, 54).

FOCŞANI (Galaţi). *S. m. 1 „Unirea".* Cl. VIII. Hristea Teodor (3470, 524, 26, 63, E: 1280, 81, 89, 301, 03, 06, 10, 15, 17, 22, 24, 27), Pantelimon Anton (3408, 15, 18, 19, 21, 27, 39, 45, 48, 51, 60, E: 1239—64, 68, 69). Cl. IX. Colţaru Ovidiu (3398, 404, 16, 21, 75, 77, 89, 92, 507). Cl. X. *Popa Nicolae* (3428—42, 53, 56—58, 60, 64, 65, 68, 70, 71, 76—78, 82, 84, 86, 89—92, 502, 03, 07, 09, 12—33, 36, 39, 42, 43, 45, 46, 48—54, 56—80, 83—95, 97, 600—06 09, 10, 14, 16, 18). Cl. XI. Cibi Valeriu (3472, 74, 75, 77, 78, 85—87, 95, 527, 31, 46), Cruceanu Dan (3465, 66, 68, 72—80, 83, 72—80, 83, 85—87, 89, 91, 95, 98, 99, 504—07, 09, 11, 23, 24, 28, 31, 45, 47, 49—52). *S. m. 2* „Alexandru Ion Cuza". Cl. VIII. Benguş Anca (E: 1239, 42, 47, 48, 51, 55), Buric Ruxandra (E: 1239, 40, 42, 47—49, 61, 63), Kramer Eugenia (E: 1239, 40, 42, 47, 58, 61, 63, 69, 76—78, 80—82, 84, 89, 300, 01, 03—06), Pavel Constanţa (E: 1239, 42, 44, 47—51, 55, 57), *Zeilic Segal* (3494, 521, 24, 26—29, 58, E: 1260—65, 67, 69, 71—78, 80—82, 84—89, 91, 93, 98, 99, 400, 01, 03—07, 10—12).

GĂEŞTI (Piteşti). Cl. VIII. Şova Valeriu (3507, E: 1261, 63, 69, 70, 72, 77, 78, 81, 83, 88, 301, 11). *Absolvenţi:* Ixaru Gr. Liviu (3317—21, 23, 27—30, 32, 33, 39, 42—54, 57—64, 59, 72, P, N), Tîrtan Gabriel (3311, 17, 27, 34, 68, 70, 74—78, 81—83, 88—92, 94, 95, 97—404, 08, 12—14, 16, 26—49, 51, 56, 58, 64, 75, N, P).

GALAŢI. *S. m. 1* „Vasile Alecsandri". Cl. VIII. Lupan Radu (3507, 09, 24, 28, 94, E: 1258, 74, 75, 77). Cl. IX. Constantin Emil (3427, 28, 36, 39, 43, 45, 51, 74, 86, 95). Cl. X. Aronescu Carol (3427, 28, 33, 36, 38, 40, 53, 56, 60, 89, 513), Muşat Sorin (3396, 322, 23, 37, 41, 48, 49, 65, 70, 78, 84, 512, 13, P), Totolici Ioan (3427, 28, 36, 39, 43, 45, 51, 79, 85, 89, 95), P). Cl. XI. Iordăchescu Alexandru (3512-18, 21, 23—26, 29, 48, 54, 61—63, 65—68, 71—77, 87). S. m 3. Cl. VIII. Mărgărint Anişoara (E: 1276—78, 81—83, 301, 06, 10, 24), Selingher Doina (E: 1261, 65, 69, 76—78, 80, 81, 301, 06), Tuchel Sanda (3528, E: 1240—43, 47, 50, 51, 55, 58, 62, 63, 76—78, 81, 83, 300, 01, 10). Cl. IX. Amza Mihai (3468, 518, 21, 23, 24, 26, 61, 63, 75, 76, 609). Cl. X. Bejan Costel (3465, 70, 78, 86, 89, 508, 12, 13, 16—18, 24—26, 28), Ghidalison Mia (3464—66, 68, 70, 78, 82, 86, 88, 94, 507), Popoiu Constantin (3464, 68, 70, 71, 78, 82, 86, 89, 94, 507, 11).

Liceul militar „Mihai Viteazu". Cl. VIII. Buftea Teodor (E: 1239, 40, 42, 44, 47, 50, 53, 60, 61, 63, 65, 69), Ciocan Ion (3494, 507, 24, 63, 74, E: 1224, 76—78, 81, 84, 301, 03, 22), Truţă I. Ion (3507, 21, 26, 28, E: 1276—78, 81, 94, 89, 99, 301—03, 05, 07, 10, 13, 20, 22, 23). Cl. IX. Boeru Mihai (3478, 86, 89, 507, 18, 23, 24, 28, 63, 70, 71, 73, 75, 86, 92). Cl. X. Andrei Dan (3518, 21, 23—25, 27, 28, 32, 62, 63, 83, 84, 87, 90, 91). Cl. XI. *Căpraru D. Petre* (3321, 98, 400, 23, 28, 29, 34, 36, 38, 64, 66, 68, 72, 74, 82, 86, 89, 90, 92, 506, 12, 13, 15, 17, 19, 21, 24, 26, 28, 31, 34, 41, 45, 47, 50), Neamţu F. Gheorghe (3521, 22, 24, 27, 28, 42, 62, 67, 72, 83, 84, 97, 90).

GHERLA (Cluj). *S. m. „Petru Maior".* Cl. X. Buiga Ion (3489, 516, 18, 21—25, 27, 28, 42, 66, 71, 75, 76, 84, 86—88, 90).

GHIRDOVENI (Ploeşti). Cl. V. Costache G. Stelian (E: 1260, 61, 65, 80—82, 84, 303), Enache I .Nicolae (E: 1265, 80—82, 84, 89), Păunescu Gi. (E: 1260, 61, 65, 81, 84, 327). Cl. VII. Enache I. Vasile (3423, 40, 45, 48, 51, E: 1240, 41, 48, 53, 57, 60, 61, 63—65, 69, 70, 77, 84), Ghica Maria (3424, 39, 45, 51, E: 1260—63, 65, 69, 70, 71, 300. 01, 06), *Jipa Gh. Constantin* (3415, 32, 36, 45, 48, 51, 61—64, 69, 70, E: 1199—204, 06, 08—12, 14—21, 23, 25—33, 35, 36, 39—45, 47—49, 51, 54, 55, 57, 60, 61, 80), Şerbănescu Nicolae (3432, 40, 45, 48, 51, E: 1199—204, 06—12, 16, 17, 19, 21, 25—28, 30—32, 35, 36, 39—43, 53, 55, 57, 60—65, 69, 70, 71, 81, 82. 84), Vîlcereanu Gheorghe (3432, 36, 40, 45, E:

1240, 41, 44, 48, 51, 53, 55, 57, 60—65, 69, 70, 77, 84, 85).

GHEORGHENI (RAM). *S. m.* Cl. XI. Sucitu Petre (3478, 86, 69, 507, 16, 20, 22—28).

GIURGIU (București). *S. m. 1.* Cl. VIII. Puîlea I. Iulie (3421, 61, 78, E: 1239—43, 47—50, 53, 55, 57, 58, 60—63, 65—67, 69—71i 76, 78, 80, 81, 84, 86—88), Reghină Petre (3470, 94, E: 1200, os, 03, 06, 13, 15, 17, 22—24). Cl. X. *Drăgan I. Petre* (3427, 28, 30—34, 36—40, 48, 55, 58, 64—68, 70, 71, 76—78, 81, 84, 86, 88, 89, 92—94, 98, 99, 501, 02, 07, 09, 11—14, 16—18, 21—25, 27, 28, 36, 40—44, 48), Ivan I. Gheorghe (3342, 44—47, 59, 60, 63, 68, 69, 72, 74, 75, 87), Lăzărescu Gh. (3427, 74, 75, 78, 85, 86, 89, 99, 512, 16, 24—26, 28, 31, 53), Mălureanu Gh. (3374, 80, 95, 403, 05, 08, 15, 23, 27, 28, 31, 34, 36, 38, 45, 49, 51, 58, 74, 78, 84, 89, 94, 95, 99, 505), Perșoiu I. Titus (3428, 34, 89, 512, 14, 16—18, 21, 24—28, 36, 38, 42, 54, 74, 75, 78, 90), Popescu O. Radu (3435, 39, 41, 53, 59, 61—65, 70, 71, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 92—94, 98, 99, 508). Cl. XI. *Mirlogeanu Florea* (3437, 46—51, 53, 56, 58—61, 58—61, 64—68, 70, 71, 76—78, 81, 84, 86, 88—90, 92—94, 99, 501, 02, 07, 11—18, 20—22, 24—30, 38, 40—44, 48, 57, 59—95, 98, 600, 09, 18).

Șc. de 7 ani Gogoșari (Giurgiu). Cl. VI. Stăncescu Veronica (3521, 24, 75, 87, 92, 93, E: 1275, 77, 80, 82, 84, 87, 92, 94, 97, 99, 301, 02, 04, 05, 07, 09, 11).

HOREZU (Pitești). Cl. VIII. Tita C. Păuna (3521, 24, E: 1281, 99, 301, 06, 10, 11, 17, 22). Cl. IX. Murgeanu I. Mihai (3470, 89, 93, 98, 511, 24, 26, 28), Tănăsescu T. Miron (3470, 518, 63, 71, 72, 75, 76, 84, 87, 90, 92). Cl. X. Badea I. Vasile (3465, 68, 71, 78, 86, 89, 94, 507, 11, 12, 16, 18, 21, 24—26, 28, 42, 62, 63), Popescu Gh. Nicolae (3516, 21, 22, 24—26, 28, 63, 73, 75, 84, 87, 90).

HUEDIN (Cluj). *S. m.* Cl. XI. Haș Ioan (3468, 72—76, 85—87, 89, 90, 92, 95, 96, 98, 504—07).

HUNEDOARA. *S. m.* Cl. VIII. Cuș Ioan (3524, 26, 56, 71, 74, 75, 85—87, 90, E: E: 1258, 76, 81, 99—301, 03, 06, 15, 17, 22—27). Cl. XI. Hănzulea Nicolae (3398, 400—03, 21, 23, 24, 27—29, 33—35, 38—40, 48, 55, 61, 72—75, 78, 86, 89, 506, 07, 09). Lazariu Victor (3432, 34, 36, 38,—40, 43—45, 51).

HUȘI (Iași). *Ș.m. „Mihail Kogălniceanu".* Cl. XI. Teodorescu V. Mihaela (3472-74, 77-, 78, 86, 89, 98, 505, 07, 16, 23, 31, 42). *Absolvent* Dolteanu Temistocle (3512, 14-28, 41-44, 46, 60-64, 67, 68, 70, 71, 73-76, 78, 83, 85, 86, 88, 90, 96, 614, 18, 65, 66).

IABLANIȚA (Timișoara). *Șc. de 7 ani.* Cl. VI. Bașulescu Maria (E: 1280-82, 84, 89, 91, 92, 98, 99, 303, 10), Blidoiu Maria (E: 1280, 81, 84, 86, 98, 99, 302, 03, 10, 12).

IANCA (Galați). *Ș.m.* Cl. XI. Iordan N. Marin (3413, 27, 28, 33-35, 408, 86, 507, 16, 23-25).

IAȘI. *Ș.m. 1 „Mihail Sadoveanu".* Cl. IX. Caceaunov Claudia (3427, 29-31, 33, 36, 37, 40, 42, 44, 46, 48, 57, 58, 62, 66, 69, 70, 80-82, 90, 500, 07, 14). Cl. X. Simonovici Dan (3397, 405, 12, 16, 41, 51, 65-71, 74 75, 78, 80, 84, 86-90, 92-97, 99, 503-05). Cl. XI. Cozma Nicolae (3469, 70, 78, 86, 89, 99, 512-19, 22, 23, 25-28, 31), *Manole Corneliu* (3396, 98-403, 05-08, 12, 13, 15-17, 21-41, 43, 45-48, 51, 56, 58-63).

Ș.m. 2. Bleichman Harry (3321-23, 30, 40, 55, 66, 70, 74, 75, 78, 81, 86, 98, 403-05, 08, 16-18, 21, 22, 27, 29, 30, 36 37, 40, 42, 44, 46-48, 57, 58, 61, 62), Plop Simona (3518, 23, 61, 66, 72, 76, 77, 609), Slătineanu Alina (3427, 29-31, 33, 36, 37, 40, 46, 48, 62, 68, 78, 90, 507), Slătineanu Mariana (3424, 29-31, 33, 36, 37, 40, 46, 48, 62, 78, 514, 23, 26, 54).

Ș.m. 3. Costache Negruzzi. Cl. VII. Dinulescu Mircea (3472, 73, E: 1258, 73, 75, 77-82, 84, 86, 89, 90). Cl. VIII. Antonescu Mihai (E: 1244-47, 49-51, 53, 55, 57, 58, 63, 64, 69, 77, 88). Cl. IX. Boțan Corneliu (3404, 07, 08, 16, 17, 22, 46, 51, 95, 96, 504, 07, P), Diaconescu Mircea (3415, 16, 51, 74, 75, 85, 87, 95-97, 504), Mărculescu Sorin (3468, 70, 71, 77, 78, 84, 89, 93, 94, 98, 507, 11, 12, 14, 15, 18, 23, 54). Cl. X. Masgros Vasile (3432-34, 36, 38, 40, 41, 48, 54, 86, 507, 09, 10). Cl. XI. Brînzei P. Dan (3464-71, 76, 78, 81-94, 98-503, 07-30, 34-37, 40-43, 48, 54-88), Solomon Sender (3429, 40-43, 49, 56, 60, 64, 65, 70, 71, 77, 78, 86, 89, 90, 92, 94, 502, 11-14, 16-19, 21-28, 34, 36, 40, 41, N).

Ș.m. 4. Cl. VI. Georgescu Marieta (E: 1239-43, 62, 80-82, 84, 88).

Ș.m. 5. Cl. IX. Pavel Nicolae (3478, 89, 93, 507, 21, 23, 24, 26-28, 36, 42, 54, 61-65, 71-78, 85-88, 90, 609). Cl. X. Băltaru Cornelia (3464, 70, 71, 78, 86, 89, 512, 16-18, 20-29, 54).

Ș.m. 6. Vasile Alecsandri. Cl. V. Goldenberg Morlina (E: 1280-82, 89, 92, 303, 04, 13, 14, 22, 27). Cl. VI. Bălănescu Sorina (3512, 14, 15, 57, 64, 66, 68, 70-76, 87, 90, 94, 95).

Șc. de 7 ani nr. 7. Cl. VII. Weisbruch Ezra (E: 1239-45, 47, 51, 53, 60, 61, 64-65, 67, 69-73, 77, 78, 80-82, 84, 86, 87, 89).

INEU (Oradea). Lt. Alexa Ion (3403, 19, 22, 24, 28, 30, 33-35, 38, 45, 55, 58, 78, 93, 511-13, 15-18, 20, 22, 29, 30, 62 86, 89, P).

LUGOJ. *Ș.m. 1 Coriolan Brediceanu.* Cl. V. Brinda M. Rodica (E: 1260-62, 65, 67, 78, 80-82, 84, 86, 89, 92, 303, 04, 10, 11, 13, 14, 22, 27). Cl. VI. Popoviciu I. Mariana (E: 1243, 58, 73, 74, 78, 80-82, 84-86, 88-90, 99-301, 03, 04, 10-12). Cl. VIII. Badea Ioan (E: 1258, 76, 77, 81, 82, 84, 89, 300, 01, 03). Cl. IX. Iorga Valeriu (3398, 400, 03, 06, 16-19, 23, 74, 79, 90, 95, 96, 507, 32, 33, 46, 49, 52, 93, 616), Seleacu Vasile (3433, 36, 40, 48,

58, 70, 78, 82, 85, 89, 93), *Sfetcu Ioan* (3398, 400, 27, 30, 31, 33, 36, 37, 40, 46-48, 58, 68, 70, 77, 78, 85, 89, 507, 11, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 70-77, 84-87, 90). C. X. Drăgulescu Iosif (3396, 98, 400-03, 05, 09, 12, 13, 15, 17, 20, 21, 23-26), Drăgulescu I. Ştefan (3427, 28, 30, 31, 33-36, 39-41, 48, 58), Kiss Acaţiu (3396, 400, 01, 03, 05, 09, 14, 15, 17, 20, 21, 23-28, 30, 31, 33- 36, 38-41, 48). Cl. XI. *Tudosie Ioan* (3398, 400-02, 21, 24, 27-30, 32-41, 56, 60, 82, 86, 88-90, 92, 99, 503, 07-09, 11, 15, 16, 18, 22, 23, 25, 27, 28, 40, 41, 43, 44, 48). Absolvent Fonaş Ioan (3427 34-36, 38, 39, 45, 51, 56, 74, 524, 84).

Ş.m. 2. Cl. X. Ardelean Hortensia (3576, 77, 86, 89, 507, 15, 23, 24, 27, 70, 73), Brazovan Doina (3429, 34, 78, 86, 89, 507, 15, 18, 21, 23-25, 42), Curescu Ilie (3443, 45, 51, 72, 74, 85, 87, 95, 96, 505, P), Petculescu Romeo (3428, 29, 33, 34, 86, 89, 507, 16, 18, 23-25, 42).

LUDUŞ (Cluj). *Ş.m.* Cl. IX. Crăciun Nicolae (3468, 70, 78, 89, 94, 507, 09, 11).

MACIN (Galaţi). *Ş.m.* Cl. XI. *Baran C Constantin* (3398, 99, 403, 20-23, 27, 30, 33, 35, 36, 38, 39, 58, 64, 65, 72, 82, 86, 89, 99, 507, 11, 12, 14, 17-18, 21-28 36, 42, 54, 62, 67, 71, 74, 76, 82, 83, 87, 90, 96, 618).

MĂGURENI (Ploeşti). Monta M. Nicolae (3468, 70, 82, 514).

MEDGIDIA (Constanţa). Cl. X. Roşca Nicolae (3489, 516, 18, 23, 54, 59, 78). Cl. XI. Ciurea I. Dragoş (3396, 98, 428, 30, 32-36, 38-40, 86, 89).

MOINEŞTI (Bacău). *Ş.m.* Cl. XI. *Munteanu Ioan* (3396, 98, 400, 03, 05, 18, 21, 22, 24, 25, 27-39, 45, 48, 49, 56, 58, 60-62, 72-74, 84, 86, 89, 90, 92, 99, 503, 07).

MOLDOVA NOUĂ (Timişoara). Cl. VIII. Popescu Petre (3489, 563, 70, 74, 75, E: 1276, 77, 81, 300, 01).

MORENI (Ploeşti). *Ş.m.* Cl. V. Niţă D. Traian (E: 1231, 32, 36, 39, 60-62, 65, 77, 81). Cl. VII. Tiron Adrian (E: 1239, 40, 42, 43, 48, 50, 51, 56, 59, 61, 81, 84). Cl. VIII. Condurăţean Angela (3416, E: 1239-44, 47-50, 53, 58, 61, 63, 64, 69, 76, 77, 81), Davidescu Radu (3416, 17, 507, E: 1239, 40, 43, 44, 48, 50, 51, 53, 55, 57, 58, 61-65, 69-71, 73, 76-78, 81, 84, 88, 89), Diaconu I. Vasile (3436, 44, 45, 48, 51, 95-97, 504, E: 1259-65, 68-70, 73, 76-79, 84, 86, 88, 90, 301, 06, 10), Frăţiloiu Gheorghe (E: 1241-44, 47, 48, 55-58, 60), Marinescu Alexandru (E: 1239, 40, 42-44, 47, 48, 50, 53, 55, 57, 58, 60-63, 69-71, 77, 78, 81, 84), Moflic Sorin (3393, 434, 36, 39, 48, 49, 61, 78, 86, 89, E: 1239-44, 47-51, 55, 57, 58), Moraru Ion (3408, E: 1245, 57, 58, 60-62, 64, 69, 73, 76-78, 81, 89), Nedelcu Ion (3416, E: 1239-50, 53, 55, 57, 58), Nicolae Ilie (3524, E: 1261-63, 70, 71, 77, 80, 81, 84, 86, 91, 303, 05, 06), *Stanciu D. Petru* (3432, 36, 44, 45, 48, 51, 74, 95-97, 504, 24, 27, E: 1258, 60-66, 68-71, 73-82, 84-86, 88-90, 300-03), *Ştefănescu Decebal* (3416, 17, 27, 30, 31, 35, 36, 39, 40, 48, 61, 70, 78, 84, 89, 507, 21-24, 26-28, E: 1239-44, 46-73, 75-78, 81-86, 88, 89, 92). Cl. IX. Coman Dumitru (3424, 27, 31, 33, 34, 36, 38, 40, 48, 58, 66, 36, 54), *Paraschivoiu Ioan* (3354, 59, 60, 63, 68, 70, 78, 89, 94, 507, 14, 17), Metz Ion 70, 78, 94, 507, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 26-28, (2423, 24, 27, 33, 34, 36, 38, 40, 48, 58, 66, 66, 67, 69, 74, 94, 403, 08, 22, 27, 28, 33, 34, 36, 38, 40, 48, 61, 66, 70, 78, 89, 94, 507, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 26-28, 63, 65), Pîrlănescu Ion (3406, 31, 36, 68, 70, 78, 89, 507, 16, 18, 23, 24, 27, 28, 62). Cl. X. *Butoi Octavian* (3320, 56, 61, 73, 76, 79, 80, 86, 95, 96, 400-06, 14-41, 43, 48, 49, 51, 53, 56, 60, 61, 70, 74, 78, 86, 89, 90, 92-95, 516, 22, 23, 28, 29, 31), Bitică N. Marian (3402, 05, 24, 27, 28, 30, 31, 34-36, 38, 39, 41, 48, 49, 56, 58, 61, 86, 89, 90, 94, 98, 507, 14, 18, 24, 28), Călăraşu Gh. Dan (3398, 402, 23, 24, 27, 28, 34, 38, 86, 89, 507, 18, 24, 28, P), *Călăraşu I. Florin* (3339, 59, 60, 63, 69, 74, 75, 78, 79, 81, 87, 96, 98, 400-03, 06, 21-28, 31, 33-36, 38-41, 48, 56, 60, 61, 64, 66, 70, 78, 86, 92, 507), Hăbeanu Gheorghe (3398, 402, 24, 27, 28, 36, 38, 39, 61, 86, 89, 90, 94, 507, 14, 24), Iarca M. Dan (3402, 24, 27, 29, 30, 34, 36, 38, 39, 48, 61, 94, 524, 26, 27), Lupea D. Gheorghe (3398, 402, 23, 24, 27, 28, 34, 38, 39, 41, 48, 56, 61, 86, 89, 94, 507, 18, 23, 24), *Moflic P. Emilian* (3467, 69, 71, 75, 76, 80, 83, 85, 88, 502, 06, 08, 10, 12-16, 18, 19, 21-28, 42, 45, 57, 62, 66, 67, 69-71, 73, 74, 76, 77, 83-87, 609, 18, P), Niţă Constand. (3396, 98, 401, 02, 05, 06, 24, 27-36, 38, 41, 47-49, 56, 58, 61, 64, 66, 70, 78, 84, 86, 90, 92, 99, 507), Popescu Al. Mihail (3398, 402, 03, 06, 22-24, 26-28, 30-41, 48, 49, 56, 58, 61, 66, 70, 78, 86, 89, 90, 94, 507, 14, 17, 18, 21, 23, 24, 26-28), *Paraschivoiu Gi. Alexandru* (3398, 402, 03, 05, 22-24, 27, 28, 30-41, 46, 48, 49, 56, 58, 61, 64, 66, 70, 78, 89, 90, 94, 507, 14, 17, 18, 23, 24, 26, 28), Rădulescu Spiridon (3396, 401, 02, 05, 24, 27, 28, 30-36, 38-41, 47-49, 56, 58, 60, 61, 64, 66, 70, 84, 86, 90, 92, 99, 507), Tudor Gheorghe (3401, 06, 24, 30, 31, 41, 53, 70, 81, 93, 99, 512, 13, 16-29, 42, 54).

OCNA MUREŞULUI (Cluj). *Ş.m.* Cl. VII. Horovitz Ossi (E: 1299, 300, 03, 04, 09, 13-16, 21-24). Cl. XI. *Rusu Ştefan* (3446-51, 54-56, 58-61, 63-68, 70-82, 84, 86-99, 502-33, 40-44, 48, 54-80, 82-92, 94, 96, 98, 618).

ODOBEŞTI (Galaţi). *Ş.m.* Cl. VIII. Păncescu Paul (3507, 24, 26, 63, 71, 73-75, E: 1258, 63, 69, 76-78, 301, 06), Vyaicu Ion (3507, 24, E: 1276-67). Cl. XI. Gurău Victor (3516, 25, 27, 62, 67, 70, 94), Simionescu Gh. Tudor (3486, 89, 507, 16, 30, 62, 70, 73).

OLTENIŢA (Bucureşti). *Ş.m.* Cl. X. Ena-

che T. Gheorghe (3513, 18, 24-28, 31, 46, 62, 67, 78), Ghiță Doina (3474, 86, 96, 526, 31, 62, 65, 67, 97, 610, 18).

ORADEA. *Ș.m. Petru Groza.* Cl. IX. Nica Tănase (3482, 89, 514, 18, 21, 23, 24, 26, 54).

Ș.m. 1. Cl. V. Borcia Sorin (3524, 87, E: 1262, 78, 80-82, 84-87, 89, 92, 303, 04, 10, 13, 14, 21, 27). Cl. IX. Huhulea Ioan (3427, 29, 30, 33, 37, 40, 46, 68, 70, 89, 507, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 28), Negruț Ilie (3489, 507, 09, 12, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54). Cl. XI. Magda Nicolae (3427, 28, 33-35, 38, 64, 65, 86, 89, 90, 507, 16-18, 20, 25-27), *Pop Corneliu* (3399, 429, 37, 41, 47-49, 56, 58-61, 64-71, 76-78, 84, 86, 89, 92, 93, 98, 99, 501-03, 07, 11-19, 23-28), *Schiop I. Alexandru* (3397-400, 02-04, 12, 17, 21-24, 26, 34, 38, 45, 48, 56, 58, 59, 61, 72, 74, 78, 80, 90-92, 94, 96, 98, 99, 504 06, 07, 11-14, 16-18, 20, 23, 25-27, 29, 36, 40, 41, 44-47, 50, 57, 61, 62, 64, 67, 69, 70, 72-78, 83, 608, 09, 18, P), Sîrbu Pavel (3464, 65, 68, 69, 78, 507, 11-13, 16, 17, 21-24, 26, 27).

ORAȘUL STALIN. *Ș.m. 1.* Cl. VI. Munteanu Gh. Mihai (E: 1273, 78, 84, 87). Cl. VII. Munteanu Gh. Mircea (3478, 524, 26, 27, E: 1258, 73-78, 83, 84, 87, 88, 300, 01, 05-09, 12, 16, 20, 21, 27). Cl. VIII. Melinte Dionisie (3518, 23, 24, 26, E: 1275, 76, 85, 300, 01, 06, P), Radu Smaranda (3521, 24, 26, 28, 63, 71, E: 1300, 01, 13, 19). Cl. IX. Garabedian Maria (3482, 89, 507, 18, 21, 23, 24, 84, 87), *Garabedian Rodica* (3417, 29, 31-33, 37, 39, 40, 42, 43, 46, 51, 52, 57, 70, 82, 89, 95, 504, 07, 09, 10, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 42, 54, 63, 84, 87, 89, 90), Șerban Doina (3430, 31, 33, 40, 70, 511, 38, 63, 70, 76, 89). Cl. X. Cioacă Mioara (3474, 77, 78, 86, 89, 504, 13, 14, 16-18, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 62, 63, 87). Cl. XI. Dobrin Nicolae (3464, 65, 78, 89, 96, 99, 513-18, 20, 23, 25, 30, 48), Pioaru Dan (3400, 15, 19, 24, 34, 43, 51, 72, 73, 516, 18), Popescu Horia (3427-29, 34, 36, 38-40, 51, 56), *Stoian Mircea* (3464-68, 70, 71, 76-78, 81-86, 89-94, 97-99, 502, 03, 07-30, 34, 36, 38, 40-44, 48, 49, 54-66, 68-92, 94-96, 98-602, 04, 05, 09, 14, 17, 18, P), Teculescu Șerban (3464, 65, 68, 70, 71, 86, 512, 16-19, 21-26), Vlădoiu Mircea (3396, 401, 22-24, 27-29, 31-41, 48, 56).

Ș.m. 4. Cl. VIII. Iano Rezio (3507, 26, 63, E: 1275, 77, 78, 81, 89, 300, 01).

Ș.m. 5 Unirea. Cl. VIII. Tudor Nicolae 3507, 26, 63, E: 1275, 77, 78, 81, 84, 89, 300, 01).

ORĂȘTIE (Hunedoara). *Ș.m. Aurel Vlaicu.* Cl. VII. Voiculescu Dan (E: 1239, 42, 44, 48, 57, 60, 61, 77, 78, 79, 81, 84, 92, 94, 95, 98, 300-05, 09-12).

ORAVIȚA (Timișoara). Cl. XI. Gorici Ion (3427, 28, 33-35, 37-41, 48, 56, 77, 78, 82, 86, 89, 90, 92, 09), Zarcula Ion (3400, 21, 22, 24, 27, 28, 30, 33, 34, 38-40, 64, 66, 70, 71, 77, 78, 86, 89, 90, 92, 99, 507, 12-14, 16, 18).

OȚELUL ROȘU (Timișoara). *Ș.m.* Cl. VIII. Munteanu Elena (3417, 36, E: 1245, 29, 58, 60, 72, 76-78). Cl. X. Azzola Giovanni (3401, 03, 05, 06, 10, 23, 25, 27-31, 36-39, 56, 58, 60-62), *Munteanu Ana* (3398, 400, 21, 22, 24, 27-30, 32-41, 48, 56, 59, 70, 77, 78, 86, 89, 507, 08, 11-15, 17, 18, 23-27), Poginog Grigorel (3398, 400, 03, 08, 13, 21, 22, 28, 31, 33, 34, 38, 39, 86).

PANCIU (Galați). *Ș.m.* Cl. X. Luca Gheorghe (3512, 13, 17, 22, 26, 42, 54, 61, 72, 73, 78).

PETROȘANI (Hunedoara). *Ș.m.* Cl. VI. Munteanu Radu (E: 1220, 25, 26, 31, 35, 39-41, 43, 54, 60, 61, 65). Cl. IX. Ittu Ioan (3414, 21, 23, 27, 29, 33, 36, 37, 40, 48, 81). Cl. X. Păsculescu Mihai (3465, 74, 75, 77, 78, 85, 86, 90, 92, 94, 99), Popescu Gieorghe (3474, 75, 77, 78, 85, 87, 90, 92, 99, 512, 16-18, 21-28, 31, 32, 42). Cl. XI. *Bergthaler Cristian* (3436-41, 46-50, 52-56, 58-71, 76-78, 81-83, 84, 86, 88-94, 98-503, 07-29). Clasa XI Seral. *Ionescu N. Const.* (3424-29, 43, 46, 48, 504, 07, 12, 14-18, 20, 22, 25, 42, 45, 60, 64, 68, 71-74, 76, 87, 95, 18, 602, 06, 08, 14, 19). Prof. Bătinețu M. Dumitru (P, N).

PIATRA NEAMȚ (Bacău). *Ș.m.* Cl. X. Fărcășanu Ion (3474, 505, 31, 46, 49, 51, 53). Absolvent Gavril M. Ioan (3464, 65, 68, 71, 78, 86, 512, 27, 75, 87).

PLENIȚA (Craiova). *Ș.m.* Cl. XI. Popa Emil (3472-74, 86, 89, 95, 516, 18, 25, 27, 48).

PLOPȘORU (Craiova). *Șc. de 7 ani.* Cl. VII. Ceapă V. Alexandru (E: 1218, 39-41, 45, 52, 78, 80, 81, 84).

PITEȘTI. *Ș.m. 1 „Nicolae Bălcescu".* Cl. VII. Liptac V. Fyofiva (E: 1258, 73, 75, 76, 78, 79, 83-85, 87, 88, 90, 93, 99, 301, 02, 05, 06). Cl. IX. *Ionescu Alin* (3368, 75, 427, 30, 31, 36, 40, 46, 47, 68, 70, 71, 75-78, 84, 98, 507, 11, 12, 18, 21-26, 28, 61, 63, 71-76, 80, 83, 85-91, 607, 09), *Lacea M.* (3398, 400-04, 11, 15-17, 19-25, 28, 32-36, 38-41, 43, 45, 51, 60, 63, 68, 70, 72-76, 86, 89, 92, 96, 99, 504, 06, 07, 09, 12, 16, 23, 25, 27, 28, 41, 45, 46, 56, 82), *Strătilă C. Șerban* (3289, 90, 316, 402, 46, 48, 50, 53-56, 58, 60, 61, 64-71, 77, 78, 81, 84, 86, 88-90, 92-94, 98-503, 07-28, 34-38, 40, 54-56, 58, 60-80, 83-92, 95, 96, 600--02, 04, 05, 07-09, 11-15, 17-19, P), *Vlaheli I. Dan* (3393, 96, 402, 06, 18, 19, 23, 27, 28, 31, 34, 35, 38, 43-45, 49-51, 52, 56-59, 72-75, 78, 86, 87, 90, 92, 94-96, 504, 05, 07, 09, 16, 21, 22, 28, 31, 42). Cl. X. *Anghelache I. Tudorică* (3388-91, 96, 97, 400, 02, 03, 06, 13, 24, 25, 28, 32-35, 38-41, 46, 47, 49, 50, 53, 56, 58-61, 65, 66, 68-71, 77, 78, 81, 82, 84, 86, 89, 90, 92-94, 98, 99, 503,

07-11, P), Cruceană I. Paul (3444, 58, 65, 66, 78, 86, 94, 95, 505, 09), Diță Petre (3402, 48-50, 53, 56-61, 64-68, 70, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 503, 07, 10-18, 21-23, 25, 26, 28, 30), *Iordănescu C. Silvian* (3427, 35, 38, 49, 50, 56, 59, 65-68, 70, 71, 77, 78, 81, 82, 84, 86, 89, 90, 92-94, 99, 503, 07, 09-14, 16, 18, 21, 23-26, 28, 42), *Ivănescu Mircea* (3283, 84, 86, 96, 99, 303, 14 36, 73-76, 78, 79, 81, 84, 98, 400, 03, 08, 16, 23, 27, 30, 32, 36, 39-41, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 93, 507), *Miriţescu Z.* (3388-91, 96, 97, 402, 03, 06, 27, 28, 31, 33-35, 38, 39, 41, 46, 48-50, 53, 56, 58-61, 65-71, 78, 81, 86, 89-94, 99, 503, 07, 10, 11), *Popescu I. Dan* (3396, 97, 400, 02, 03, 06, 13, 24, 25, 28, 32-35, 38-41, 46, 47, 49, 50, 53, 56, 58-61, 65, 66, 68-71, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 92-94, 98, 99, 503, 07, 09-11), Radu A. Octavian (3397, 400, 05, 23, 26, 31, 41, 46, 49, 50, 53, 56, 58-62, 65, 66, 68, 70, 77, 78, 82, 84, 86, 89, 90, 92-94, 98, 99, 507, 09-11).

Ş.m. 2. Cl. V. Horia Adrian (E : 1239, 40, 60-62, 65, 98, 303, 04, 10), Nanu D. Silviu (E : 1239, 40, 60, 61, 80-82, 86, 303, 04, 10, 13, 14, 18, 22, 27). Cl. IX. Adameşteanu Ion (E : 3427, 30, 36, 40, 49, 58, 68, 70, 78, 93, 511).

Ş.m. 3. Cl. X. Alexe I. Ştefan (3427-33, 35-37, 40, 41, 50, 55, 56, 65, 68-72, 74, 75, 78, 81, 82, 86, 89, 94, 98, 99, 501, 02, 07, 09, 11, P), Fotescu M. Constantin (3400, 02, 08, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 34, 37-40, 45-47, 51, 56, 65, 68-71, 74, 75, 86, 89, 94, 99, 507, 09, 11), *Scarlat C. Nicolae* (3385, 97, 98, 400-03, 08, 20-25, 27-31, 43, 45-49, 51, 55, 56, 58, 60, 61, 64-75, 77, 78, 84, 86, 89, 92, 93, 95-99, 501, 02, 04-32, 34, 38, 41, 42, 45-47, 49, 50, 52-54, 56, 57, 59-80, 83-88, 90, 92, 93, 95, 98, 600, 02, 14, 18, 20).

PREDEAL (Reg. Stalin). *Ş.m.* Cl. V. Ioniţă I. Maria (3524, E : 1057, 278, 80-82, 84, 86, 88, 89, 310).

PLOEŞTI. *Ş.m. 1 „Ion L. Caragiale".* Cl. VII. Andreoiu Tudor (E : 1260-64, 68-70, 72, 73, 76-82, 84, 86, 87), Anonim (E : 1239-52, 56-58, 61, 69, 70, 73, 78, 80, 81, 84), Cl. VIII. Bădescu B. Gheorghe (3489, 524, 28, 63, E : 1258, 73, 76-78, 80-82, 84, 88, 300, 01, 03-06, 09, 15, 21, 22, 24), Creţu A. Dumitru (E : 1246, 48, 49, 58, 60, 63, 69, 74, 76-78, 80, 84, 88, 89, 99, 301, 03, 04, 06, 13-15, 17, 21, 22, 24-27). Cojocaru Ilie (3563, E : 1301, 06, 10, 12-15, 17, 22, 24), Cîrlănescu Gheorghe (E : 1218, 19, 21, 22, 25, 29-33, 39-43, 47-51, 55, 60-63, 65, 67-70), Dragomir V. Emilia (E : 1239, 42, 48, 53, 58, 61, 63, 69, 77, 81, 85), Enăchescu I. Doina (E : 1240, 44, 53, 58, 60-62, 65, 67, 70, 73, 74, 81, 85, 88, 89), Emanoil C. (3509, E : 1277, 78, 80-82, 84, 86, 87, 89, 91, 92, 98-301, 03-07, 10, 14, 16, 19-22, 24, 27), Leonte Emilia (E : 1273, 75-78, 80-84, 87-89, 300, 01, 03, 21, 22, 24), Lupu Alexandru (E : 1218, 19, 21, 22, 25, 26, 30-33, 35, 36, 39-43, 47-51, 53, 55, 60-63, 65, 67-70), Maxim Dan (E : 1273, 76, 77, 78, 80-82, 84, 85, 88, 91-93, 300, 01, 03, 05-07, 10-17, 22-24, 27), Matei Nicolae (3470, 507, 24, 26, E : 1258, 75-78, 80, 81, 84, 99, 301, 03, 04, 06, 07), Niculescu Aurelia (3507, E : 1239,52, 56-58, 61, 69, 70, 71, 73, 80, 81, 84), Vasilescu M. Dumitru (3487, 89, 524, E : 1273, 76-78, 80-82, 84, 300-02, 06, 10, 15, 24). Cl. IX. *Costache Gh. Ioan* (3398, 403-05, 08, 16-18, 21-23, 27, 29-31, 33, 36, 40, 48, 49, 51, 58, 61, 68-71, 77, 78, 84, 89, 95, 507), Dragea Gheorghe (3468, 78, 89, 514, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 61, 63, 66, 70-73, 75-77, 87, 90), Ene I. Traian (3386, 400, 26, 27, 29-31, 33, 37, 40, 42, 48, 58, 68, 70, 71, 78, 81, 84, 88, 89, 93, 507, 10, 11, 21, 24, 26, 28, 29, 40), Gheorgiiu A. Neculai (3443, 44, 48, 51, 68, 70, 71, 75, 78, 81-84, 88, 90, 92-95, 97, 99, 507, 09-11, 54), Nicolescu Mihaela (3398, 400, 03, 04, 21-23, 15-27), *Opriş Ion* (3429-31, 42-47, 51, 68, 70, 72, 74, 77, 80-83, 87, 89, 90, 92-95, 97, 504, 07, 09-15, 18, 21-24, 26, 29, 33-36, 38-40, 42, 50, 52-56, 58, 60-64, 70-78, 83-92, 94, 95, 98, 600), Oniga Sanda (3518, 21, 28, 61, 63, 71-73, 75, 609), *Popescu Gh. Valentin* (3427, 29-31, 33, 40, 42-44, 47, 48, 51, 58, 68, 70, 77, 78, 89, 90, 92-95, 97, 507, 11, 14, 18, 23, 24, 26, 28, 36, 40, 42-44), Patron Alexandru (3417, 21, 27, 29, 30, 33, 36, 40, 89, 507), Samoilă Gita (3514, 18, 21, 23, 26, 28, 63, 71, 72, 74, 76), Zolca M. Magdalena (3514, 18, 21, 23, 26, 28, 63, 71, 72, 74, 76). Cl. X. *Balabia Florin* (3378, 81-83, 86, 94, 98, 400, 02, 13, 21, 25), Ene P. Dumitru (3396-99, 401, 09-18, 26-51, 56, 58-61, N, P), *Georgescu Eugeniu* (3342, 56, 75, 78, 79, 81-84, 86, 89,91, 95, 96, 98, 400, 02, 06, 09, 13, 21-30, 33, 34, 36-38, 40, 41, 48), *Georgescu V. Teodor* (3396, 300, 02, 21-25, 27, 28, 34, 39-41, 48, 49, 58, 61, 70, 74, 78, 86, 89, 99, 510, 12, 16-19, 21, 23-25, 27, 31, 36, 42, 61, 63, 64, 71-74, 83, 90, 92), Ionescu Teodor (3398, 400, 17, 21, 22, 24-26, 28, 38), Iacomi Mircea (3378, 79, 81, 84, 86, 87, 94, 96, 98, 400, 02, 13, 21-40), Jurcă Marta (3398, 402, 11, 13, 24-26, 28, 34, 37, 41), Muşat Paul (3423, 27, 28, 30, 32-40, 66, 68, 70, 78, 81, 84, 86, 89, 93, 99, 507, 10, 18, 21, 23-29), Pană Florin (3468, 70, 74, 78, 86, 89, 93, 99, 507, 10, 22, 23, 27, 28, 61, 63, 72, 88, 600), *Prelipceanu Mircea* (3512-30, 34, 35, 38, 42, 43, 54, 57, 61-68, 70, 71, 73, 74, 76, 83, 87-90, 92), *Tomescu Ion* (3379, 86, 89, 96, 97, 402, 11, 13, 26, 33, 36, 41, 46, 47, 50, 57, 61, 63, 65, 66, 68-71, 76, 78, 81, 84, 86, 89, 90, 92-94, 99, 503, 07-28, 30, 34, 36, 42, 43, 54, 55), Trifan M. Cornelia (3311, 12, 14, 18, 19, 22-26, 28, 29, 32, 33, 36, 38, 39, 54, 57, 59, 60, 62, 64, 65, 68, 75). Cl. XI. Ariciu Ale-

xandru (3427-41, 46-49, 56, 58), Bălănescu Dorin (3325, 39, 408, 16, 23, 28, 32, 34, 35, 38, 58, 86), Crasan Octavian (3564, 69-72, 74, 75, 87, 89, 90), *Dumitrescu Stelian* (3376, 79, 81-83, 86, 88, 89, 91-94, 96-99, 401-03, 05, 12, 13, 16, 19, 21-25, 27, 28, 32-35, 37, 38, 46, 64, 67, 86, 89, 99, 516, 21-25, 42, 63, 74, 83, 86, 87, 90, 94), Rissdorfer Dionisie (3427-30, 32-37, 40, 41, 44, 45, 51), Tudor Floris (3400, 27-46, 48, 51, 56, 58, 66, 68, 72-75, 77, 78, 84, 92), *Țaga S. Mihail* (3464, 68, 76-78, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 503, 07, 12, 14-30, 34, 41, 42, 57, 60-77, 83, 87, 89, 90).

Ș.m. 2 „A. Toma". Cl. VIII. Haralambie Elisabeta (E : 1261-64, 69, 70, 73, 75, 77, 78, 81), Panaitescu Veronica (3489, 504, 11, E : 1261, 62, 67, 69, 74, 80-82, 84, 88, 91, 98, 301, 03, 06, 10), *Petrec Alexandru* (3489, 504, 21-24, 26, 28, 34, 42, 54, 56, 63, 71-75, 83, 87, 89, 90, E : 1240, 42, 45, 58, 70, 77, 79, 80, 84, 88, 89, 300, 01, 03, 05-07, 13-15, 17, 19, 21-27), *Petrescu A. Teodor* (3521, 24, 26, 28, 42, 54, 56, 63, 71-75, 83, 87, 89, 90, E : 1258, 76-78, 80, 81, 83, 89, 300, 01, 03, 05-07, 11, 13-15, 17, 19, 21-27). Cl. X. Ciucu Ion (3465, 66, 68, 70, 76, 86, 89, 90, 512-28, 42, 62, 63, 74, 76, 87, 90), Nedelcu Felicia (3468, 89, 512, 13, 15, 16, 18, 23, 25, 27, 62, 78), Nicolescu Anca (3428, 29, 33, 34, 38, 65, 66, 516, 21, 25, 42), Oprea Vasilica (3468, 89, 512, 13, 15, 16, 18, 23, 25, 27, 62, 78), Rădulescu Mariana (3474, 86, 89, 95, 515, 16, 18, 21, 23-25), *Rusu Constantin* (3398, 21, 27, 28, 30-36, 38-41, 43-46, 49, 51, 56, 60, 64, 68, 70, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 507, 10, 12-30, 34, 42, 54). Cl. XI. Georgescu Emilia (3400, 01, 13, 14, 23, 27, 28, 34, 37, 38, 56, 65, 72-75, 86).

Ș.m. 3 „Mihai Viteazu". Cl. VII. Stăvaru Cristina (E : 1239-45, 52, 53, 55, 60-63, 69-71). Cl. VIII. Andrașcu Laurenția (1258, 73, 76-78, 81, 82, 84, 88, 89). Cl. IX. Negrea Ștefan (3521, 24, 26, 28, 29, 74-77, 83, 609, 30). Cl. XI. *Caliniac Nicolae* (3242, 377, 84, 88, 90, 401, 02, 05, 06, 10-12, 37, 50, 59, 60, 63-66, 68-71, 76-78, 81, 82, 84, 86, 89-91, 93, 94, 98, 99, 502, 03, 07-11), Tarras Călin (3397, 403, 24, 29, 30, 32, 35, 61, 84, 86, 90, 99, 507), Vișină Elena (3482, 86, 507, 16, 17, 20, 22-27, 42, 74, 76).

Ș.m. 4. Cl. VIII. Ioan Viorica (E : 1258, 73, 76, 77, 80-82, 84, 86, 89), Tumăr Sergiu (3518, 21, 24, 27, 28, E : 1260-63, 69, 73, 76-78, 81, 82, 84, 89, 91, 92, 300, 01, 03, 05-07), Ungureanu Ionel (E : 1258, 73, 80, 81, 86, 89, 300, 01, 03).

Ș.m. 5. Cl. VIII. Sandu Gheorghe (3483, E : 1229, 42, 48, 53, 76-78, 80, 86).

Ș.m. 6. Cl. VII. Lăzăroniu Rodica (E : 1277, 78, 84, 300-02, 05, 09, 24, 31). Cl. X. Ghițulescu Drian (3428, 40, 41, 45, 51, 70, 74, 75, 78, 512, 13, 16, 34-28).

Șc. de 7 ani Lipănești. Cl. VII. *Ene P. Elena* (3474, 75, 78, 509, E : 1239-45, 47-73, 75-84, 86, 88-90).

PUCIOASA (Ploești). *S.m. 1*. Cl. VIII. Alecu Lucia (3503, 09, E : 1258, 73, 74, 76—78, 80—82, 84, 88, 89, 301, 03, 05, 10, 11), Alban V. Marilena (E : 1277, 78, 81, 86, 95, 98, 301, 04, 10, 14), Avram M. Dorin (E : 1281, 82, 91, 98, 301, 03, 04, 10, 11, 12), Banu Gheorghe (3507, 09, 24, 26, 28, E : 1240, 41, 44, 49, 58, 73, 76—78, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 92, 98—300, 03, 05—07, 10, 11, 22, 23), Bădoiu C. Ivona (3470, 507, 09, 24, 26, 28, 88, 89, E : 1258, 73, 74, 76—78, 80—82, 84, 85, 92, 98, 99, 301, 03, 05, 06. 10—12). Bendic D, Corneliu (3494, 524, E : 1274, 75, 81, 84, 85, 88, 95, 301, 03, 05, 06, 09—11), Betz I. Viorica (E : 1277, 81, 84, 88, 89, 98, 301, 10, 11, 24), Botoacă Ecaterina (1274, 77, 80, 84, 88, 94, 95, 301, 07, 10, 11), Brașoveanu Gabriela (3507, E : 1248, 53, 58, 69, 72, 74, 76—78, 80—82, 84, 86, 88, 89, 94, 95, 98, 301, 03, 06, 07, 10—12), Brezeanu H. Vasile, E : 1277, 78, 81, 88, 95, 300, 01, 03, 06, 10, 11, 24), Caloianu Pompiliu (3507, E : 1240, 48, 57, 58, 60, 65, 69, 72—74, 76—78, 81, 82, 84, 88, 89, 99, 301, 03, 06, 10—12), Cercel Elena (E : 1261, 74, 77, 78, 81, 95, 301, 06, 07, 11), Ciobanu Ion (3524, E : 1240—44, 51, 73, 77, 78, 81, 82, 84, 98, 303, 05, 06, 10—12), Cismaru Iulian (E : 1258, 73, 76—78, 80—82, 84, 90), Colț Natalia (3451, 507, E : 1271, 76—78, 81, 82, 84, 86, 88, 89, 91, 94, 95, 98, 301, 03, 04, 10—12, 24), Crăciun Corina (E : 1259, 61, 73, 74, 77, 78, 80—82, 84, 88, 89, 95, 300, 01, 03, 04, 07, 10, 12), Crăciun Viorica (E : 1277, 81, 82, 84, 86, 95, 98, 301, 10, 11), Davidoiu C. Elena (1261, 74, 77, 78, 81, 82, 84, 86, 98, 301, 10, 11), Diaconescu Ion (3524, E : 1265, 74, 77, 78, 80, 81, 84, 94, 89, 95, 98, 99, 301, 03, 05, 06, 10—12, 22, 24, 27), *Diaconescu Radu* (3470, 80, 94, 97, 524, 26—28, 42, 45, 46, 71, 73—75, 83, 84, 86, E : 1246, 57, 58, 60, 74—78, 80, 81, 84, 88, 89, 300, 01, 03—06, 08—10, 13—15, 21, 22, 24—27), Dincă Laurențiu (E : 1258, 73, 80—82, 88, 89, 300, 01, 03, 10), Dobrescu Ion (3524, E : 1274, 77, 81, 83, 301, 03, 04, 06, 10, 11), Focșa Steliana (E : 1277, 78, 80, 81, 84, 98, 301, 03, 04, 10, 11), Gierghiescu Romanița (3524, E : 1284, 85, 88, 89, 98, 301, 06, 10, 12), Gîlman Elena 3480, 507, 24, E : 1258*, 73, 74, 76—82, 84, 86, 88, 89, 95, 98, 301, 10—12). Grigore Ioana (E : 1261, 74, 77, 78, 81, 82, 84, 86, 95, 98, 301, 10, 11), Grigoriu Anca (E : 1248, 50, 57, 58, 69, 74, 76—78, 80—82, 84, 86, 89, 95, 98, 301, 03, 06, 07, 10—12, 507, 27), Homeghic Doina (3524, E : 1274, 76—78, 81, 84, 86, 88, 89, 95, 98, 301, 10, 11), Iancu Victoria (2173, 76—78, 81, 82, 84,

86, 95, 98, 301, 03, 06, 10, 11), Istrățoiu Gabriel (E: 1273, 77, 80, 81, 92, 95, 98, 303, 04, 12), Lăculiceanu D. Vasile (3507, 24, 26, 28, E: 1274, 76—78, 81, 82, 84, 86, 87 89, 94, 98, 301, 03, 06, 09—11), Lungu G. Gheorghe (E: 1280, 81, 89, 91, 95, 98, 301, 03—05, 10—12), Mareș Gheorghe (3524, E: 1240, 58, 60, 65, 74, 76—79, 81, 82, 84, 95, 99, 301, 03, 06, 10—12), Marin I. Victor (3451, 507, E: 1241, 43, 46, 47, 49, 56, 58, 76—82, 89), Marinescu Victor, (E: 1274, 75, 80, 85, 86, 88, 95, 99, 301, 03, 06, 07, 10—12, 15, 22, 27). Mircea Constantin (E: 1274, 77, 81, 94, 95, 98, 301, 03, 10, 11), Milea Aurelian (E: 1240, 48, 57, 58, 60, 65, 72—74, 76—78, 81, 82, 84,89, 94, 95, 301, 03, 06, 10—12), Măgureanu V. Mircea (3524, E: 1275, 80, 81, 89, 95, 98, 301, 03, 04, 10, 11), Mihai N. Mihai (3507, 24, E: 1274, 77, 81, 84, 89, 94, 95, 303, 06, 09—11, 24), Nichita Maria (3507, E: 1274, 77, 78, 80—82, 84—86, 88, 89, 94, 95, 301, 03, 04, 10—12), Nicolaescu Elena (E: 1277, 78, 81, 86, 92, 95, 98, 301, 04, 06, 10, 11), Oncescu Elena (3470, 94, 575, 94, 575, E: 1258, 73, 77, 78, 80—82, 84—87, 88, 304, 06, 10—13, 23, 25), Pantea V, Liviu (3524, E: 1273, 78, 81, 88, 95, 98, 301, 03, 06, 22), Panțuru D. Mircea (E: 1273, 76, 80—82, 98, 300, 01, 03, 10, 11), Petrescu I. Aurica (E: 1274, 76, 77, 81, 84, 86, 89, 98, 301), Popa Adriana (E: 1258 *, 78, 81, 88, 89, 301, 06, 10, 11, 25), Popa I. Nicolae (3507, E: 1258, 71, 73—78, 81, 84—86, 88, 89, 94, 95, 301, 03, 06, 09—11), *Popescu Gheorghe* (3470, 78, 507, 09, 24, 26, 28, 74, 75, E: 1240, 44, 48, 53, 58, 60, 62, 73, 76—78, 80, 81, 84, 85, 88, 89, 92, 94, 98, 303, 05, 10—12, 22—24, 27), Radu Gheorghe (3507, 09, E: 1249, 56, 58, 70—73, 76—82, 84, 86—90), Rîmbu Eliade (E: 1258*, 73—75, 77, 81, 81, 82, 88, 94, 95, 303, 06, 09—11), Rocioiu Eliade (3476, 507, 26, 26, 28, E:1253, 73, 76—78, 80—82, 84, 86, 88, 89, 94, 95, 98, 300, 01, 03, 10, 11), Samoilă Petre (E: 1277, 81, 89, 94, 95, 98, 301, 10, 11), Savu D. Mihai (E: 1240, 41, 47, 57, 58, 61—63, 73—78, 80—82, 24—86, 88, 89, 94, 95, 301, 03, 06, 10, 11), Sencovici Mihaela (3470, 507, 09, 24, 26, 28, E: 1258*, 63, 65, 67, 73, 76—78, 81, 82, 84, 88, 89, 92, 98, 99, 301, 03, 05—07, 10—12), *Șerban Longiin* (3470, 83, 507, 26, 28, 54, 73, 74, 85, 87, 609, E: 1240, 41, 44, 50, 55, 58, 60, 62, 64, 72, 74, 76—78, 80—82, 84—89, 91, 94, 95, 98, 99—306, 09—13, 21—23, 27), Sîrbu Vasile (3526, E: 1258, 61, 65, 74, 77, 78, 80—82, 84, 88, 89, 95, 300, 01, 03, 07, 09, 10, 12) Sorescu Valeria (E: 1273, 76, 77, 78, 81, 82, 84, 86, 301, 10, 11), Stan Gheorghe (E: 1240, 42, 57, 63, 72, 76, 81, 84, 301, 10, 12, 23), Stanciu Maria (3470, 80, 509, 24, 58, E: 1219, 21, 25, 40, 40, 42, 43, 44, 60—64, 70, 74, 76, 77, 81, 82, 84, 85, 88, 98, 301, 03, 04, 06, 10—12), Ștefănescu Ion (3478, 507, 09, 74, E: 1240, 44, 48, 57, 58, 60, 72, 76—78, 81, 84, 88, 92, 98, 301, 03, 03, 05, 06, 10, 11, 22—25), Stoian Gheorghe (E: 1240, 42, 57, 58, 63, 72, 76, 81, 84), Stoica Aurelian (E: 1273, 77, 78, 80, 81, 84, 91, 92, 95, 303, 04, 10, 20, 22), Tache Ion (3524, E: 1276, 77, 80, 81, 84, 86, 98, 301), Tineș I. Cornelia E: 1274, 77, 81, 84, 95, 98, 301, 04, 05, 07), Tîrcă I. Ioan (3497, 507, 24, 26, E: 1261, 65, 72—74, 76—78, 80, 81, 84, 86, 89, 300, 01, 03, 06, 09—12). Cl. IX. Leotescu Gr. Grigore (3398, 400, 08, 21, 22, 27, 29—31, 33, 36, 37, 40, 48, 60, 66, 89, 507), *Năstăsescu Constantin* (3396, 404—60, 14, 21, 27, 41—43, 45, 49, 57, 68, 70, 71, 77, 78, 83—86, 89, 92—94, 507, 10, 12—14, 16—18, 21—28, 42, 43, 54), Stanciu Stelian (3431, 70, 83, 97, 507, 23, 24, 28, 54, 64, 76). Cl. X. Erhan Constantin (3398, 400, 21—24, 28, 33, 34, 48), Gîlmeanu Vasile (3396, 400, 22, 27, 30, 31, 36, 39—41, 56, 58, 64, 69, 70, 71, 78, 86, 89, 507, 09, 10), *Manea G. Constantin* (3396, 98, 400, 04, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 26, 35, 36, 41, 43, 45, 51, 70, 74, 75, 78, 80, 81, 84, 87, 94, 95, 505, 07, 09, 10, 16, 17, 20, 22—28, 31, 32, 39, 45, 46, 49, 51, 62, 64), Savu Isaia (3433, 36, 38, 64, 86, 89, 507, 12—16, 18, 21—25, 27). Cl. XI. Bănescu Steliana (3464—80, 84—97), Banu Cornel (3396, 98, 400—02, 12, 21—25, 27—30, 32—41, 48, 49, 59, 64, 65, 76, 82, 86, 89, 04, 99, 507), Leotescu Petre (3396, 98, 99—402, 08, 12, 21, 22, 27—41, 46, 48, 49, 56, 59, 60, 64—66, 82, 86, 89, 507), Oproiu Vasile (3464—99, 502—30, P), Pătrulescu Cornelia (3464—80, 82, 84—88, 90—97), Serbnoiu Rozalia (3464—74, 76, 80, 82, 84—88, 90—97), Vintilescu Mihai *Ș. m. 2.* Cl. VIII. Diaconescu Ion (E: 89, 90, 92 98, 512—18, 21—28, 43). (3427, 28, 32—36, 38, 39, 46, 64, 77, 78, 86, 1240, 48, 58, 72, 73, 76—78, 81, 82, 84).

RĂDĂUȚI. Cl. X. Firescu Felicia (3427 28, 30, 33—36, 38—40, 51, 56). Cl. XI. Botezat Ștefan (3427, 28, 30, 33—40, 56, 72, 74, 86), Mang Norbert (3427—30, 32—34, 36—41, 51).

REGHIN. *Ș. m. 1. „Petru Maior".* Cl. VIII. Manea P. Paul (: 1273, 78, 84, 88), Manea P. Pompiliu (3495, 505, E: 1279, 90), Suciu Dorel (3470, 94, 507, 29, 74, E: 1273, 75—78, 80—82, 84, 87—89, 92, 98, 99—301, 03—07, 09, 10, 13, 15, 17, 24).

REȘIȚA. Cl. V. Stiopu Magda (E: 1280—82, 86, 88, 89, 303, 04, 10, 11, 13). Cl. X. Perianu Dan (3427—29, 33, 34, 39, 46, 48, 49, 65, 70, 76, 78, 86, 89, 512, 15—19, 21—25, 27, 28, 42, 62, 63, 67), Toth Emil (3478, 86, 89, 507, 16, 17, 21, 23—25, 42, 573, 84, 87, 90).

RÎMNICU SĂRAT. *Ş. m. 1 „Alexandru Vlahuţă"*. Cl. X. Mirică Ştefan (3389, 91, 96, 400, 06, 21, 24, 25, 27, 28, 31—34, 36, 38—41, 46—49, 63—66, 68, 95), Pascu Ion (3470, 78, 86, 89, 98, 515, 16, 25—27), Popescu C. Cornel (3422, 24, 31—33, 38, 39, 48, 56, 70, 74, 86, 89, 94, 99, 513, 18, 21—27, 31, 41, 42), Topală V. Anton (3431, 34, 36—45, 49, 51, 58, 68, 70, 74, 78, 86, 89, 94). Cl. XI. Manolache Maria (3431—33, 39, 48, 49, 56, 58, 70, 78, 86, 89, 94, 98, 99, 516, 21, 24—26, 28, 41, 42, 62, 64, 66, 71, 72, 74, 75, 83, 84, 86, 87, 90), Stănescu Mihail (3512—14, 16—18, 21, 23—25, 27, 28, 42, 63, 64, 73, 75, 86, 87, 90).

Ş. m. 2 „Ştefan cel Mare". Cl. IX. Asanache Gi. Horia (3326, 427, 31, 68, 70, 78, 511, 23, 24, 54, 74—77).

RÎMNICU VÎLCEA. *Ş. m. 1*. Cl. VII. Solea Marcel (E : 1298, 99, 301—07, 09). Cl. IX. Ilie A. Dumitru (3378, 416—18, 22, 27, 32, 33, 40, 144, 57, 58, 68, 70, 78, 84, 509—11, 21, 24), Poşircă M. Ion (3404, 08, 16—18, 27, 32, 33, 40, 44, 57, 68, 70, 78, 82, 84, 88, 89, 95, 510, 11, 18, 21, 23, 24, 26, 28), *Stănuşescu A. Miiai* (3375, 78, 400, 19, 21. 22, 27, 29, 33, 36, 37, 48, 53, 55, 58, 65, 72, 74, 77, 78, 85—87, 89, 94, 95, 97, 502, 04, 09, 11, 18, 21, 24, 26—28, 34, 38—40, 42, 46, 52, 54, 73). Cl. X. *Apostolliu Victor* (3396, 402, 10, 19, 27—59, 61, 63—79, 81—98, 500, o2—28, 30, 31, 34, 36, 38, 40, 42, 46, 54, 62, 72—74, 76, 83, 84, 89, 90), Burghelea Dan (Asupra activităţii cercului de fizică al claselor a X-a) (3450—57, 64—560, P, N), *Marinescu Dan* (3423—27, 33, 35, 38, 39, 43, 45, 51, 53, 56—69, 72, 74, 76, 78, 83—86, 89, 90, 92, 95—99, 504, 07, 12—30, 32, 39, 42, 43, 45, 46, 49, 51—53, 58), Mazilu Petre (3330, 65, 72, 79, 81, 86, 87, 97—401, 03, 04, 06, 14—25, 27, 28, 30, 34, 36, 42—45), Parlapan Florin (3404, 20, 27, 28, 33, 35—44, 46, 49, 56, 58, 70, 74, 75, 78, 80, 82, 86, 89), Popescu Dimitrie (3378, 98, 427, 38, 81, 86, 89, 92, 94, 507). Cl. XI. Deliu V. Vasile (3434—36, 46, 56, 61, 64, 66, 78, 86, 89, 94, 518, 21, 24, 27, *Iliescu D. Cristian* (3344—46, 48, 49, 53, 54, 56—64, 66, 68, 70, 72—78, 96—98, 400, 03, 06, 12, 13, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27—41, 45—49, 51, 52, 55, 58—61, 65, 68, 70—75, 78, 81 *, 84, 86—90, 92—94, 98, 99, 502, 03, 07, 09—11, P, N), Nicolau C. Cornel (3464-68, 70, 77, 78, 81—84, 86, 88—94, 98, 99, 507—11), *Obogeanu D. Ilie* (3464—41, 46—49, 53, 56, 58, 59, 61, 64—66, 68, 70, 78, 84, 86, 89, 90, 94, 99, 507, 09, 10, 12, 14—28, 42, 43, 61—64, 66—70, 72—74, 76, 80, 83, 85—87, 89, 90, 96, 618, 20), Postelnicu Ion (3396, 98, 400, 01, 08, 19, 21, 23, 24, 27—29, 31, 33—36, 38—40, 46, 56, 58, 65, 73, 74, 80, 86, 94), *Verzeanu D. Dumitru* (3427—41, 46, 49, 56, 58, 59, 61, 64—66, 68, 70, 71, 78, 84, 86, 89, 90, 93, 94, 99, 503, 07, 09, 10, 12, 14—30, 42, 43, P).

Ş. m. 2. Cl. VIII. Popescu Ştefan (3563, 75, E : 1281, 91, 301, 03, 06, 07, 09, 10, 15, 17, 20, 22—24, 27), Dumitru I. Grigore (3472, 78, 83, 84, 86, 69, 90, 507, 11, 25).

Şcoala de meserii. Anul III. Tănase Constantin (3526, 28, E : 1273, 75—78, 80—82, 84, 86—90, 98, 300, 01, 06).

ROMAN. *Ş. m. 1*. Cl. IX. *Cănilă Constantin* (3427, 30, 31, 40, 48, 49, 70, 77, 78, 81, 87, 89, 93, 98, 518, 21, 24, 45, 52, 54, 55, 60, 61, 64, 66, 68, 71—73, 75—77, 84—87).

Ş. m. 2. Cl. X. Gheorghiescu Paul (3512, 16—19, 21—26, 28), Nuţă I. Dragoş (3427—31, 34, 36, 39—41, 49).

ROŞIORII DE VEDE. Cl. XI. Leonte Alexandru (3201, 03, 07, 17, 41, 58, 72 73, 81. 82, 85, 86, 90, 94, 99, 305, 17, 25, 26, 439, 53, 58, 60, 68, 70, 71, 503, 10, 12, 13, 16, 17, 21, 23-26), Vişan Ştefan (3311, 12, 14, 16, 20, 26, 27, 31, 36, 40, 42, 47, 54, 58, 59, 61, 65, 67, 70, 72-75, 78, 80, 83, 84, 87, 424, 512, 14, 16-18, 21).

SATU MARE. *Ş.m. 1 „Mihail Eminescu"*. Cl. VII. Mihălţeanu M. (E : 1242, 43, 47, 48, 50, 51, 55, 57-59). Cl. VIII. Gardos Aniko (E : 1239, 42, 47, 48, 50, 52, 53, 60, 60, 61, 63, 69), Wiesler Henrich (3524, E : 1277-81, 83, 301-03). Cl. X. Habenicht Ewald (3466, 68, 70, 75, 76, 78, 85-87, 89, 92, 95, 96, 504-06, 12, 16, 25, 27, 31, 32, 45, 49), Sava Nicu (3427, 28, 30, 31, 33-35, 40, 41, 43, 45, 48, 49, 51, 56-58, 60, 61). Cl. XI. Măriеş Viorel (3472-75, 78, 79, 86, 89, 95, 506), Soran F. Ioan (3427, 28, 32-36, 38-40, 46), Wiesler Herwarth (3396, 97, 427-31, 33, 35, 37-41, 43, 45, 49, 56-58, 60, 63, 72-74).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Crişan Rodica (3524, 26, 74, 75, E : 1273, 81, 82, 84, 88, 89, 99, 301, 03, 04, 22, 27).

SALONTA (Oradea). *Ş.m.* Cl. VIII. Bica Maria (3400, 08, 16, 27, 507, E : 1242, 53, 63, 69, 70), Steinbrecher Gheorghe (3400, 04, 07, 16, 17, E : 1225, 44, 47, 50, 57). Cl. IX. Molnar Elisabeta (3398, 400, 03, 16, 19, 23, 27, 34, 68, 70, 507). Cl. X. Satmari Gheorghe (3398, 400, 03, 08, 16, 19, 22, 23, 27, 31, 33, 34, 36, 51, 74, 86, 507, 16, 18, 21, 23-25, 31, 51-53). Cl. XI. Taşnade Viorica (3398, 400, 03, 08, 16, 19, 22, 23, 27, 33).

Şc. de 7 ani Ianoşda. Cl. VI. Ardeleanu Lucreţia (E : 1274, 81, 82, 88, 89, 98, 303, 04, 12, 21, 27), Chise Nicolae (E : 1280-82, 84, 88, 89, 98, 99, 303, 04, 12), Leucuţia Silvia (E : 1280-82, 88, 89, 98, 303, 04, 12, 27), Rusu Maria (E : 1280-82, 84, 88, 89, 98, 303, 04, 12, 21, 27).

SIBIU. *Ş.m. 3*. Bujoreanu Ecaterina (3470, 575, E : 1258, 74-76, 81-83, 96, 301), Petrescu Doru (E : 1258, 76-78, 84, 300, 01, 06, 09).

Ş.m. 1 „Gheorghe Lazăr". Cl. VIII. Bujo-

reanu E. (3592, 93, E : 1291, 92, 98, 99, 303, 06, 08, 10, 11), Oprea Petra (3524, 26, 74, 75, 84, 92, E : 1301, 13, 22, 29), Scurtu Ionel (3507, 24, 26, 28, 71, 74, 601, E : 1275-77, 301, 06, 15, 19, 23, 24), Tancou Maria (3574, 75, E : 1261, 69, 73, 81, 301, 03, 06, 10, 21).

Ş.m. 2. Cl. X. Kramer Horst (3400, 05, 21, 22, 24, 28, 33, 34, 48, 58, 59).

Ş.m. 5. Cl. X. Dordea Nicolae (3468, 74, 78, 86, 89, 95, 512, 16, 23-25, 28, 31, 62, 63).

SIGHIŞOARA. *Ş.m. 1.* Cl. XI. Micu Nicolae (3432, 43, 45, 51, 72, 74, 75, 89, 95, 505, 01, 23, 24, 31, 46, 50).

Ş.m. serală. Cl. X. Cernuşcă N. Marcel (3489, 521, 23-26, 28, 61, 63, 74-76, 86). Cl. XI. Blacioti Ecaterina (3486, 516, 39, 62, 67, 74, 84, 86, 87, 618), Cantemir Mihai (3486, 516, 39, 62, 67, 74, 84, 86, 87, 618), Mîrzea Emil (3516, 39, 62, 67, 74, 84, 86, 87, 618).

Ş.m. 1. Cl. IX. Ciulei Mircea (3489, 523, 39, 46, 54, 74-77, 85, 609), Mihai E. (3427, 85, 87, 507, 09, 18, 39, 45, 46, 63, 86). Cl. X. Bîncă Ioan (3521, 23-26, 28, 61, 63, 74-76, 86), Filip Ioan (3398, 400, 08, 13, 17, 19, 28, 33, 34, 36, 60).

Ş.m. 2. Cl. X. Costea Doina (3478, 89, 94, 99, 507, 16, 18, 21, 24-28, 42).

Ş.m. 3. Cl. X. Bloos Günther (3427, 28, 34, 35, 38-41, 48, 49, 58, 86, 507), Deppner Wolfgang (3400, 16, 22, 26-28, 36, 38, 45, 48, 51, 58, 74, 86, 507, 12, 16, 18, 21, 24, 25, 28, 62, 87, 90), Lang Hugo (3400, 21, 22, 36, 37, 40, 46, 48, 49, 58, 68, 89, 507). Cl. XI. Adleff Jungen (3427, 28, 31-36, 38-41, 45, 51, 56, 60).

SINAIA (Ploeşti). *Ş.m. „George Enescu".* Cl. IX. *Tănase Mihai* (3374, 75, 77, 81, 83, 98, 400, 03, 16-18, 21-23, 27, 30, 31, 33, 36, 40, 48, 49, 58, 60, 61, 66, 68, 70, 77, 78, 81, 84, 89, 93, 94, 507, 10-12, 14, 18, 21-24, 26, 28, 29, 34-36, 40, 42, 54, 55, 60, 61, 63, 64, 71-77, 83-87, 89, 90, 92 600-02, 05, 07, 11, 15, 17, 19, P).

SLĂNIC (Ploeşti). Cl. X. Bădulescu C. D. (3451, 74, 507, 16, 18, 23, 24, 26, 31, 46, 51, 63, 64, 67, 74, 87, 90, 95). Cl. XI. Preda I. Smaranda (3458, 60, 65, 86, 89, 507, 21, 24, 25).

SLATINA (Piteşti). *Ş.m. 1.* Cl. X. Becheanu I. Mircea (3427-30, 32, 38, 40, 89, 512), Colu Dan (3489, 507, 09, 12, 13, 23, 24, 28). Cl. XI. Marcu F. Virgil (3396, 424, 47, 59, 62, 86, 93, 507, 08, 12, 14, 16, 18, 23, 25, 27, 62, 64, 67, 70, 73).

SLOBOZIA (Bucureşti). *Ş.m. „Mircea-cel-Bătrîn".* Cl. IX. Drăgan Nicolae (3481, 89, 523, 24).

STREHAIA (Craiova). *Ş.m.* Cl. VI. Bălăcescu Georgeta (E : 1273, 76, 78, 80, 81, 84, 90), Băşică Manuela (E : 1273, 76, 78, 80, 81, 84, 90), Godeanu Dinu (E : 1273, 76, 78, 80-82, 84, 86, 90), Mîndreanu Eugen (E : 1273, 76, 78, 80-82, 84, 86, 90), Saîta Angela (E : 1273, 76, 78, 80, 81, 84, 90), Scînteie Mircea (E : 1273, 76, 78, 80, 81, 84, 90).

SUCEAVA. *Ş.m. 1 „Ştefan-cel-Mare".* Cl. X. Socoliuc Gheorghe (3325, 62, 415, 19, 35, 41, 56, 63-65, 68-71, 74, 518). Cl. XI. Andrişan Gheorghe (3427, 28, 33, 34, 36, 38, 40, 45, 48, 56, 65, 72, 74, 75, 78, 86, 89, 506, 07, 11-18, 21-26, 28, 31), Borcă Gh. Dan (3427-31, 33-35, 38, 40, 46, 48, 70, 72, 74, 82, 86, 89, 511-18, 21-28), *Marchitar Gheorghe* (3187-91, 93, 96, 97, 301, 02, 21, 29, 34, 38, 42-50, 54, 56, 57, 59-70, 72, 73, 79, 81, 84-87, 89-94, 96-404, 06, 10-13, 17, 19-25, 27, 28, 30, 31, 33-41, 43, 45, 48, 49, 51, 53, 54, 56-58, 60, 61, 63, P), *Pop Ioan* (3396, 400, 01, 24, 25, 27-30, 33-35, 38-41, 43, 46, 51, 56, 64-66, 68, 70, 72, 73, 76, 80, 82, 86, 89, 90, 92, 512-29, 41, 42, 48, 54, 57, 58, 60-64, 66-80, 82-84, 86-88, 90-95, 98, 609), Tarnovieţchi Nicole (3427-29, 32-36, 38, 39, 48).

TECUCI (Galaţi). *Ş.m. 1.* Cl. VIII. Ionescu Teodor (3507, 18, 21, 23, 24, 28, 42, 71, E : 1282, 315, 17), Pîrvu Iulia (E : 1282, 301, 03, 07, 15, 17, 22, 24, 27), Stegaru Cornelia (E : 1281, 82, 84, 89, 98, 301, 03, 06, 13, 15, 22, 27). Cl. IX. Schäfler Lazăr (3466, 68, 70, 71, 82, 89, 94, 507). Cl. X. Clein Jenica (3474, 75, 86, 89, 94, 513, 16, 18, 24, 25), Iftodie Săvel (3464, 65, 68, 70, 71, 74, 77, 78, 86, 89, 95, 505, 07).

Ş.m. 2. Cl. V. Croitoru Petrică (E : 1280-82, 86, 92, 303, 04, 10, 12, 13, 18, 22), Ivanov Maricel (E : 1280-82, 86, 91, 92, 303, 04, 10, 11, 13, 18, 22), Marian Ştefania (E : 1280-82, 86, 91, 92, 303, 04, 10, 11, 13, 18, 22), Meiu Minodora (E : 1280-82, 86, 90, 303, 04, 10, 11, 13, 18, 22), Petrovici Dan (E : 1278, 80-82, 86, 91, 92, 94, 303, 04, 10, 11, 13, 22). Cl. VI. Adam Ionel (E : 1278, 80-82, 86, 91, 92, 94, 303, 04, 10, 11, 13, 22), Ecea Gheorghe (E : 1278, 81, 82, 86, 91, 92, 94, 303, 04, 10, 11, 13, 22), Miculescu I. Dan (E : 1278, 81, 82, 84, 86, 91, 94, 98, 303, 04, 10, 11, 13, 18, 22), Mihai Gheorghe (E : 1280-82, 86, 303, 04, 11, 13, 18, 22), Popa Gheorghe (E : 1273, 78, 80-82, 85, 92, 94, 303, 04, 10, 13, 22, 27), Tătaru Ioan (E : 1278, 80-82, 86, 91, 92, 94, 303, 04, 10, 11, 13, 22), Velicu Corneliu (E : 1281, 82, 86, 91, 92, 94, 303, 04, 10, 11, 13, 22). Cl. VII. Chisop Liliana (E : 1258, 76-78, 80-82, 85, 86, 88, 301, 02, 04, 10, 12, 24), Glavaschi Vasilica (E : 1276-78, 80-82, 84, 88, 301, 04, 10, 12, 24), Marin Lucia (E : 1276-78, 80-82, 86, 88, 301, 04, 10, 12, 24), Marin Lucia (E : 1276-78, 80-82, 86, 88, 301, 04, 12, 24), Petrescu Emil (E : 1258, 76-78, 80-82, 84, 86, 88, 301, 02, 04, 10, 12, 24). Cl. IX. Belcescu Mihai (3470, 82, 86, 89, 95, 507, 10, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 28, 34, 42, 56, 61, 63, 64, 72-76, 87, 90, 92, 609), Burluc Gheorghe

(3469, 89, 507, 10, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 29, 34, 42, 54), Cihodaru Nicolae (3486, 89, 507, 16, 18, 21-25, 42, 62, 70, 74, 76, 87, 90), Ignatovici I. Victoria (3470, 73, 74, 76, 89, 507, 10, 18, 23, 24, 28, 42, 54, 63, 68), Moscovici Henry (3468, 69, 70, 81, 89, 507, 10, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 42, 54, 61, 63, 65, 71-74, 609), Negrea Iunica (3507, 10, 18, 21, 23, 24, 28, 34, 63, 72, 73, 76,), Popa Angela (3470, 89, 507, 10, 15, 21, 23, 26, 28, 34, 63, 73, 76, 604, 18), Puşcaşu Maria (3470, 89, 507, 10, 15, 18, 23, 24, 26, 28, 34, 63, 73, 74, 76), Sevastie Gabriel (3470, 82, 89, 507, 10, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 29), Tuchel Tudor (3468, 89, 507, 10, 15, 18, 23, 24, 26, 29, 42, 54, 72-76), Vasiliu Rodica (3489, 507, 18, 22-24, 63, 76). Cl. X. Agheorgiesii Margareta (3428, 34, 38, 58, 59, 78, 86, 89, 507, 23), Moman Elena (3468, 86, 516, 18, 20-26, 89, 90, 92), Păunescu Marcian (3486, 89, 507, 16, 18, 21-25, 52, 62, 74, 76, 87, 90), Popescu Constanţa (3428, 34, 38, 58, 59, 78, 86, 89, 507 12, 15, 16, 18, 21-25, 27, 42), Sandu Eugen (3486, 89, 507, 10, 16, 18, 21, 23-25, 27, 28), Strulovici Maise (3489, 507, 16, 18, 21-25, 28, 42, 62, 74, 76, 87, 90), Vespan Didina (3428, 34, 38, 58, 59, 78, 86, 89, 507, 23). Cl. XI. Diaconu A. Neculai (3486, 89, 507, 16, 18, 21, 23-25, 27, 28, 42, 62, 63, 67, 71, 72, 74, 76, 86, 618, 20), Druţ Ioan (3427, 28, 32, 34, 35, 86, 89, 507, 12, 13, 15-18, 21-28, 42, 48, 74) Iacob St. Ioan (3486, 89, 516, 18, 21, 23-25, 27, 28), Zaharia Gheorghe (3486, 89, 515, 16, 18, 21, 23-25, 27, 28, 42, 48, 59, 62, 76, 83, 86, 87, 90).

Şc. de 7 ani Corăşti (Tecuci). Prof. Andrei Valeria (3421, 33, 37, 74, 75, 86, 89, 94, 507, 13, 16, 18, 24, 37, 74, 75, 86, 89, 94, 507, 13, 16, 18, 24, 63, 74).

TIMIŞOARA. *Student* Chitan Gh. Virgil (fac. matematici), (3512, 16, 23, 25, 29, 42, 62, 70-74, 76, 83, 605, 18).

Absolvent Peiţa Vasile (3478, 89, 507, 16, 23-26, 28, 42, 48, 60-62, 67, 70-76, 83, 605, 18).

Ş.m. tehnică de energie electrică. An. III. *Grăjdeanu Stelian* (3395, 404, 15, 17, 20, 32-34, 38, 39, 43, 45, 46, 51, 72, 74, 75, 82, 86, 95-97, 504-07, 14, 16, 18, 21, 25, 27, 29, 31, 32, 39, 42, 45-47, 50-53, 57, 63, 66, 68, 70, 74, 76, 83, 86-88, 90, 98, 618).

Ş.m. 1. Cl. V. Giurgiu Rodica (E: 1210, 80, 81, 98, 304, 11). Cl. VI. Giurgiu Mircea (E: 1260, 65, 67, 78, 80-85, 92, 94, 98, 304, 07, 10-12). Cl. IX. *Hiriş Viorel* (3367, 84, 93, 94, 505, 16, 17, 25, 27, 29-33, 36, 37, 39, 40, 47-51, 56, 59, 61, 63, 70, 71, 75, 78, 81, 84, 89, 93-95, 504, 07, 10, 12-15, 17, 18, 21-24, 26-29, 34, 42, 45, 54, 58-60, 62, 64, 66, 68, 71-77, 83-87, 89, 90, 92, 98, 609). Cl. X. Alexa Constantin (3486, 89, 93, 512, 15, 16, 18, 22-24, 28, 42), Coajă Alexandru (3512, 16-18, 21, 22, 24, 26, 28, 42), Cotaescu Ioan (3464, 70, 71, 77, 82, 92, 512-18, 20, 22-28, 56-58, 61), Pîrvu Dorel (3421, 27, 28, 33-41), Skack Carol (3427-30, 33, 34, 37, 38, 40, 41, 43-45, 51, 65, 68, 70, 74-76, 78, 79, 86, 89, 92, 93, 95, 505, 07, 11-14, 16, 18, 21-24, 26-28, 30-32, 45, 46, 49-53, 56, 57, 61-64, 67, 68, 70-78, 80, 83-88, 90-92, 600, 05, 08, 09, 18).

Ş.m. 2 „Nicolaus Lenau". Cl. IX. Bohn Erich (3468, 70, 71, 78, 89, 93, 507, 09, 11, 23). Cl. X. Grossl Rich (3470, 78, 86, 507, 16, 18, 21, 24, 25, 27, 28, 54), Höckl Horst (3468, 78, 86, 507, 16, 18, 21, 24-28), Höckl Werner (3468, 78, 86, 89, 507, 16, 18, 21, 24-26, 28), Jung Emil (3464, 65, 77, 78, 86, 89, 507, 12, 13, 16, 18, 23-28, 42, 48), Hemzelmann H. (3468, 70, 78, 86, 507, 16, 21, 24, 26, 28), Lay Herwig (3468, 78, 86, 89, 507, 16, 18, 21, 23-26, 28). Cl. XI. *Baumstarck Gertrud* (3398, 99, 405, 10, 12, 13, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 38-41, 47-49, 56, 58, 60, 68, 70, 71, 76-78, 86, 90, 512-16), Kalleth Walter (3486, 89, 507, 12, 16, 18, 21, 23-26, 28, 42, 74, 96), Leichmann Dieter (3407, 16, 17, 65, 68, 72, 74, 75, 78, 80, 86, 89, 96, 97, 505-07, 12, 14, 16-18, 21, 23, 24, 27, 28), Machka Helmuth (3427, 28, 32, 34-36, 39, 40, 45, 48, 56, 72, 74, 86, 89, 512, 16, 18, 21-25, 28, 63, 64, 76, 87), *Petzak Iosef* (3410, 12, 21, 25, 28, 31, 33, 34, 35, 38, 41, 48, 56, 58, 61, 65, 68, 77, 78, 86, 89, 99, 507, 08, 16, 17, 19, 23-28, 61, 62, 64, 67, 71-73, 76, 77, 96, 618), Piilips Kurt (3477, 78, 86, 89, 90, 94, 516, 21, 23-25, 28, 42, 96), Roman (3486, 89, 512, 13, 16-18, 21, 23, 24, 42, 61-63, 67, 73, 618), Strumpf Fritz (3478, 86, 89, 90, 507, 16, 18, 21, 23-28).

Ş.m. 3 „Eftimie Murgu". Cl. IV. Gheorghiu Doina Rodica (E: 1280, 81, 98, 304, 10, 11, 13, 22, 29, 31, 34, 37, 40).

Ş.m. 5. Cl. IX. Brădescu Simion (3472, 86, 89, 506, 07, 16, 18, 22), Grosz Robert (3489, 514, 18, 23, 28, 61, 66, 72, 75-77, 86). Cl. X. Kolmann Eva (3428, 34, 38, 45, 51, 58, 60, 70, 74, 86, 89, 95, 99, 507, 16, 22, 25, 31, 42, 46), Nerodea Rodica (3428, 38, 58, 60, 70, 86, 89, 507, 16, 21, 22, 25, 42). Cl. XI. Rîţă Teofil (3397-401, 03, 05-07, 13, 14, 16, 17, 19, 21-26, 72-75, 78, 84, 86, 89, 94, 99, 506, 07).

Ş.m. 7. Cl. V. Andronic Doina (E: 1291, 92, 98, 99, 303, 04, 10), Bălănescu Alexandru (E: 1280-82, 91, 98, 303, 04, 10, 11, 13), Caranda Livia (E: 1280-82, 91, 92, 304, 10, 11), Corui Alexandru (E: 1280-82, 91, 98, 304, 10, 11, 13), Dumitrache Rodica (E: 1280-82, 86, 89, 91, 92, 98, 303, 04, 10, 11), Munteanu Virgil (E: 1280-82, 88, 89, 98, 303, 04, 10, 11), Sandici Liubomir (E: 1280-82, 84, 91, 98, 303, 04, 10, 11), Sepeţan Gheorghe (E: 1280-82, 89, 98, 310, 11), Stern Ludovic (E: 1280-82, 86, 91, 98, 303, 04, 10,

11), Tamaş Maria (E : 1280-82, 91, 98, 99, 304, 10, 11), Unguraş Rozana (E : 1280-82, 86, 89, 92, 98, 99, 303, 04, 10, 11). Cl. VI. Copaci Virgil (E : 1273, 78, 81, 82, 91, 303, 04, 12, 27), Holzer Ştefan (E : 1273, 78, 80-82, 84, 303, 04, 11, 27), Oprin Mircea (E : 1278, 80, 84, 304, 10, 13, 14, 16, 20), Văcărescu Elena (E : 1273, 81, 91-93, 303-05, 10, 12). Cl. VII. Andrea Rodica (E : 1258, 74, 76, 77, 95, 300-02, 16, 09), Andru Dorina (E : 1300, 01, 03, 06, 10, 13, 19, 24-26), Berber Adolpha (E : 1258, 74, 76, 77, 95, 300-02, 06, 25), Cădăreanu Ion (E : 1276, 77, 80-83, 86, 89, 91, 92, 98, 99, 303), Cătălina I. (E : 1258, 77, 88, 301, 06, 13, 23-25, 27), Ciobai Tatiana (E : 3524, E : 1258, 76, 77, 83, 301, 02, 06, 09, 25), Dandea Zeno (E : 1258, 78, 81, 88, 300, 01, 21, 23, 24, 26), David Georgeta (3524, 28, E : 1258, 77, 301, 02, 06, 09), Feuerstein Gheorghe (E : 1274, 76, 77, 95, 300-02, 06, 09, 25), Ilieş Doina (3426, E : 1277, 78, 80-82, 84, 300, 01, 06, 09, 10), Kun Juditha (E : 1258, 76, 77, 95, 300, 01, 06, 09, 24, 25), Polony Suzana (E : 1258, 76, 77, 95, 96, 300-02, 06, 09, 25), Popîrţac Violeta (E : 1274, 76, 77, 300, 01, 06, 19, 23-25), Sabolovici Eva (E : 1276, 300, 01, 06, 19, 23-25), Skack Heinrich (E : 1273, 77, 78, 80-82, 84, 89, 92, 93, 99, 300, 01, 03, 06, 07, 10), Stern Toma (E : 1281, 82, 95, 300, 01, 03, 04, 10, 11), Szeneş Maria (E : 1258, 74, 76, 77, 95, 300-02, 06, 25). Cl. VIII. Bogoevici Gheorghe (3524, 28, E : 1276, 78, 81, 84, 99-306). Cl. IX. Suciu Cornel (3561, 63, 64, 66, 70, 74, 76, 84, 86, 87, 90, 93, 707). Cl. X. Reisner Gheorghe (3428, 36, 89, 518, 21, 24, 25), Wächter Nicolae (3428, 36, 89, 524, 25). Cl. XI. Balaban Viorica (3486, 89, 90, 92, 507, 25, 62, 67, 75, 86, 96, 618).

Ş.m. 8. Cl. X. Panici Bojidar (3489, 507, 16, 17, 21-23, 25, 27, 28). Cl. XI. Slobodancea Ivanov (3464, 86, 512, 14-16, 18, 43, 48, 60, 63, 64, 76, 98).

Ş.m. 9. Cl. X. Soukup Luise (3396, 98, 400, 03, 22, 28, 34, 35, 38, 39, 41, 65, 86, 512, 13, 16-18, 20-22, 24-26, 28, 30, 42).

Şc. elem. nr. 3. Cl. VII. Lustig Gh. (E : 1260, 63, 64, 69, 76, 77, 81, 82, 89, 300, 01, 06).

Şc. elem. nr. 12. Cl. VII. Biţă Gheorghe (3524, 26, E : 1277, 78, 80-82, 84, 88, 99-301, 03,-06, 09), Grünbaum Rite (3524, E : 1273, 77, 78, 81, 84, 301, 04, 06, 10), Herşcovici Tiberiu (3524, E : 1273, 77, 78, 80-82, 84, 99, 300, 01, 03-06, 09).

Şc. elem. nr. 15. Cl. VI. Szende Suzana (E : 1260, 61, 65, 67, 70, 78, 80, 81, 82, 84, 304), Nadai Petru (E : 1274-84, 86, 91, 92, 99-301, 03, 04, 06, 10-12, 30), Spitzer Eva (3524, 26, E : 1273, 77, 78, 80-82, 84, 301, 03, 04, 06, 10).

Şc. elem. Nitchidorf (Gătaia). Cl. VI. Cimponeriu Traian (E : 1273, 77, 78, 80-82, 84).

TIRGOVIŞTE. *Ş.m. 1 „Grigore Alexandrescu".* Cl. X. Ploscaru Mihail (3374-76, 78, 81, 85, 86, 98, 400, 03, 21, 22, 24-28, 30, 34, 35, 38, 40, 41, 48, 49, 58, 77, 78, 84, 86, 90, 507), Popescu T. Dan (3424, 25, 28, 34, 38, 49, 58, 70, 84, 86, 89, 90).

Ş.m. 2. Cl. IX. Ştefan Virgil (3453, 68, 70, 89, 507, 10, 11, 24, 26, 28, 73). Cl. X. Herea Mihai (3516, 22, 24, 28, 62, 63, 71, 73, 83, 87, 88), Negoiţă N. Aurel (3448, 61, 68, 71, 78, 81, 84, 86, 93, 515, 16, 19, 25, 42, 54), Petrescu Constantin (3486, 89, 507, 12, 16, 22, 24, 25, 28, 62, 71, 73-75, 86), Tănase Eugen (3474, 75, 85, 95, 504, 05, 31-33, 39, 45, 46, 49, 51, 52, 616), *Popescu A. Nicolae* (3396-98, 400, 03, 05, 08, 10, 12, 21-25, 27-41, 47-49, 55-58, 60, 62).

Ş.m. 3 „Nicolae Bălcescu". Cl. V. Niculescu P. Constantin (E : 1239, 43, 54, 60-62, 81, 84, 89). Cl. VIII. Bratu I. C. (3494, E : 1239, 40, 42, 44, 48, 50, 77, 80, 81, 86, 88). Cl. IX. Dumitrică Aurel (3315, 81, 421, 25, 30, 33, 48, 60, 61, 67, 78, 89, 93, 94, 510, 12, 14, 18, 21-24, 26, 28, 36, 54), Georgescu F. Gheorghe (3374, 75, 78, 86, 98, 400, 03, 21, 22, 25, 27, 30, 39, 58, 78, 84, 507). Cl. X. Demetrescu I. Horia (3421-24, 27-31, 33, 34, 36, 37, 40, 48, 58, 60, 77, 90, 92, 99), Ivănescu T. Toma (3388, 400, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 34, 36, 38, 58, 70, 78, 84, 86, 90, 99, 507), Micula V. Gabriel (3400, 21, 24, 27, 29, 34, 36, 38, 41, 84, 86, 89, 90, 92, 507), Raicu Teodor (3374, 75, 78, 81, 86, 98, 400, 03, 21, 22, 24-28, 30, 34, 35, 38, 40, 41, 48, 49, 58, 70, 77, 78, 84, 86, 89, 90, 99, 507), Rujan N. Romulus (3374-76, 78, 81, 84, 86, 98, 400, 03, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 34, 36, 38, 40, 41, 49, 58, 70, 71, 77, 78, 86, 89, 90, 99, 507, 09), Trifan Aurel (3427, 28, 34, 36, 40, 58, 70, 78, 84, 86, 90, 507). Cl. XI. Comănescu Laurenţiu (3464, 65, 78, 86, 89, 90, 93, 99, 507, 12-14, 16-18, 22-26, 28, 44), *Dumitru I. Gheorghe* (3315, 32, 42, 46, 54, 75, 78, 81, 400, 21, 22, 24, 27, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 48, 58-61, 64, 65, 78, 89, 93, 94, 96, 510, 12, 14, 18, 19, 21-26, 28, 36, 54), Popescu S. Dan (3398, 427-30, 32-41, 46, 48, 56, 58, 65, 66, 86, 89, 507, 14, 16-19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 41-43), Tătuleanu A. Marius (3465, 72-74, 78, 86, 95, 505, 06, 12, 14-18, 21-26, 28, 31, 42, 46-48, 50, 66, 71-76, 87).

Absolventă Roman Maria (3452, 512-14, 16, 24-26, 29, 65, 568, 72).

TIRGU JIU. *Ş.m. 1 „Ecaterina Teodoroiu".* Cl. VI. Aniţescu N. Maria (E : 1239-44, 47, 51, 52, 54-56, 58, 60-65, 67, 73, 74, 76-78, 80-84, 86, 87, 90), Horoianu V. Valeriu (E : 1239-44, 73, 76-78, 81, 82, 86). Cl. VII. Mischie Nicolae (E : 1240-45, 47, 49, 50-64, 72, 73, 75, 77, 78, 81, 84, 89), Slăvescu M. Elena (3426, E : 1239-58, 60-64, 67, 69, 72, 73, 77, 300, 01). Cl. VIII. Preda Emilia (3521, 24, 26, E : 1276-78, 81, 83, 99-301,

03, 04, 06, 09, 19, 21-25, 27). Cl. IX. Cancer N. Anca (3427-35, 37-41, 47, 61, 70, 75, 78, 81, 85, 87, 91, 507, 11, 18, 21, 23, 24, 26, 28). Cl. X. *Berca Eugen* (3512-14, 17, 18, 21, 23-28, 36, 54, 60-64, 67, 70-77, 84, 87, 90, 92, 95, 600, 01, 07-09).

Ș.m. 2 „Tudor Vladimirescu". Cl. VIII. Titirigă Romeo (3524, 28, 63, 74, 92, E: 1201, 10, 13, 15, 22-24, 30, 31). Cl. IX. Badea C. Constantin (3387, 94, 99, 404, 05, 08, 14, 16-18, 21, 23, 26, 27, 36, 51, 58), Pupăză Gr. Dan (3387, 94, 99, 405, 16, 18, 21, 23, 26, 27, 51). Cl. X. Popescu Al. Ionaș (3477, 78, 80, 84, 89, 90, 92, 95, 97, 504, 05, 09, 12-18, 20-26, 28, 31-33, 36, 39, 42, 43, 45, 46, 49, 51, 52, 54), Popescu V. Ioan (3468-71, 77, 78, 84, 89, 90, 92, 509, 10, 12-18, 20-26, 28, 30, 36, 42, 54), Preda C. Constantin (3478, 89, 90, 516, 18, 22-25, 42). Cl. XI. Anițescu N. Nicolae (3396, 98, 400, 01, 03, 13, 16, 21-24, 26-28, 30, 31, 33-35, 37-40, 47, 58, 61, 512, 13, 15-19), Ciocăzeanu Ion (3470, 78, 82, 86, 89, 90, 507, 09, 10, 12-28, 41, 42, 44, 48, 62, 63), Grigore Gheorghe (3464, 65, 68, 70, 76-78, 86, 89, 99, 507), *Pîtea M. Theodor* (3396, 98-400, 03, 04, 13, 15-18, 20-28, 30-36, 38, 40-45, 47, 48, 51, 56, 64-66, 68, 70, 71, 76, 78, 83, 86, 89, 90, 507, 10, 12-30, 36, 38, 40-44, 48), Pupăzeanu Gheorghe (3421, 27, 28, 30, 31-36, 38, 39, 42, 51, 56, 60).

Ș.m. 3. Cl. VII. Ionescu C. Vladimir (E: 1239-42, 44-58, 60-64, 67, 69, 72, 73, 75, 77, 78, 80, 81, 84), Păsăreanu Mihai (E: 1258, 81, 82, 300, 01, 03, 06, 12, 15, 21-24). Cl. VIII. Bulat Mihai (E: 1275, 81, 84, 313, 18, 20, 22-24, 27), Crivăț Doina (3474, 77, 512, 17, 18, 22-24, 26, 31, 42, 45, 49, 54, 84, 87, 90, E: 1275, 76, 78-81, 84, 313, 18, 20, 22-24, 27), *Drugă Gheorghe* (3487, 507, 12, 17, 18, 21, 23, 24, 34, 42, 63, 71, 74, 75, 84, 86, 87, 90, 92, E: 1273-78, 80-82, 84, 86, 89, 301, 03-06, 13-15, 17, 22-24, 27), Lăzărescu Vasile (3489, 507, 18, 23, 24, 34, 42, 63, 74, 87, 90, E: 1277, 82, 301, 03, 06, 22, 27), Niculescu Constantin (3518, 21, 23, 24, 63, 74, E: 1227, 81, 82, 89, 300, 01, 03, 05, 06, 13, 15, 17, 22, 24, 27), Sterian D. Aurel (3524, 74, E: 1280-82, 303, 04, 06, 10, 22, 23), Vînătoru C. Miiai (3574, E: 1273, 76, 80-82, 84, 301, 03, 04, 06, 10, 11, 13, 15, 23), Vlădoiu Gr. Gheorghe (3518, 63, E: 1225, 74, 75, 78, 80-82, 88, 91, 300, 01, 10, 22, 24). Cl. IX. *Adam I. Gheorghe* (3304, 07, 08, 10, 15, 28, 36-38, 44-46, 48, 49, 54, 60, 63, 65, 68-70, 72, 74, 75, 78, 84, 86-88, 97, 98, 400, 08, 21-29, 32-34, 48, 58, 60, 61, 78, 89, 94, 507, 24, P). Cl. X. Hoară Em. Constantin (3486, 89, 507, 12, 16-18, 22, 24, 25, 28, 42), Aabacu Grigore (3486, 89, 512, 16-18, 22-25, 28, 42, 587, 90), *Vîlceanu Sabin* (3337, 74, 84, 85, 88, 403, 12, 24, 27, 28, 34, 35, 38, 39, 48, 50, 61, 86, 510 12-26, 42, 62, 63, 73, 74, 87, 89 90). Cl. XI. Berca Ion (3486, 89, 90, 507, 14, 16-18, 23-25, 34, 41), Bratiloveanu Gheorghe (3486, 90, 507, 12, 14, 16-18, 21, 23-25, 27, 34, 42, 62, 63, 66, 67, 71, 73, 74, 76, 80, 83, 86, 90, 94), *Iorga P. Daniel* (3465, 76, 78, 82, 86, 89, 90, 507, 12-28, 34, 38, 42, 48, 57, 61-63, 67, 71-76, 83, 86-88, 90).

TIRGU-LAPUȘ. (Baia Mare). *Ș.m.* Cl. XI. Opriș Ioan (3375, 78, 86, 400, 21, 22, 24, 25, 27, 34, 38).

TIRGU-NEAMȚ (Bacău). Cl. IX. Dabu Răzvan (3416, 17, 22, 27, 33, 36, 40, 42, 48, 70, 71, 80, 84, 97, 504, 11). Cl. XI. Budu Elena (3465, 86, 89, 514, 16-18, 22, 23, 25, 30, 42).

TIRGU-MUREȘ. *Ș.m. „Papiu Ilarian"*. Cl. V. Simovici Melita (E: 1280-82, 86, 99, 303, 04, 10, 13, 22). Cl. IX. Ionescu Radu (3521 24, 26, 28, 61, 64, 70, 75, 76, 90). Cl. X. Antoniuc V. Bogdan (3465, 74-78, 80, 86, 88, 89, 95-97, 99, 505, 07).

TULCEA (Constanța). *Ș. m. I.* Cl. IX. *Iacob Gheorgie* (3430, 48, 49, 58, 68, 70, 71, 77, 78, 84, 89, 92—94, 507, 12, 17, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 35—37, 40, 42, 54, 61, 63, 65, 70—73, 600, 07, 09), Pavel Valetin (3481, 84, 89, 92, 507, 10, 17, 18, 23, 26, 27, 42, 54, 60, 64, 73). Cd. V. Bălan Dorin (3512, 16, 21, 22, 24, 27, 31—33, 36, 39, 42, 45, 46, 49, 59—62, 64, 67, 70—74, 78, 83, 91, 619), *Grădinaru Neculai* (3448, 64—67, 71, 75—78, 80, 82, 84, 86—91, 93—97, 99, 502, 03, 05, 07, 08, 10—38, 40, 42, 43, 45, 46, 49, 51—80, 83—89, 95, 97, 98, 600—08, 14—16, 18, 19) Tocu Dorin (3486, 89, 516, 18, 22, 23, 25, 27, 42, 62, 78).

TURDA (Cluj). *Ș. m. I.* Cl. X. *Simpăleanu I. Marin* (3375, 78, 89, 419, 20, 28—30, 32—35, 37, 38, 40—42, 44, 46, 48, 49, 57, 65, 67, 68, 74, 75, 78, 80, 84—87, 89, 90, 95—97, 504, 05, 07, 11, P).

Ș. m. 2. Cl. VIII. Blasiu Smaranda (3310, E: 1277, 78, 80—82, 301, 06, 09), Dăscălescu Ioan (E: 1276, 77, 81, 82, 300, 01, 03, 06, 10, 21), Popa Vasile (3526, 86, E: 1258, 76—78, 81, 301, 03, 06, 22).

TURNU MĂGURELE. *Ș. m. I.* Cl. VII. Zugravu F. Sebastian (3427, 40, 48, 58, 70, 89, 93, 98, 507), Gănescu Gheorghe (3427, 70, 77, 89, 507, 09, 18, 21, 24, 26, 28), Mitruș P. Radu (3422, 30, 31, 83, 48, 93, 608). Ruscu M. Radu (3427, 40, 48, 58, 61, 70, 78, 86, 89, 507, 18, 21, 26, 28). Cl. X. Ceangîru Gheorghe (3357, 62, 70, 91, 93, 95, 96, 98, 400, 03, 13, 17—19, 21—23, 27, 30, 31, 34, 35, 38, 40, 40, 41, 45, 48, 51, 57, 58, 61), Ciotec Corneliu (3474, 78 86, 95, 505, 07, 18, 21, 23—26, 28, 31, 46).

TURNU SEVERIN. *Ș. m. I „Traian"*. Cl. VII. Băran Cristian (E: 1274, 75, 77, 81, 301, 03, 06, 13, 15, 22—24), *Costea Nicolae* (3416, 17, 36, 44, 70, 74, 89, 96, 97,

504, 07, 09, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 45, 63, 71, 73—75, 89, 616, E: 1245, 58, 70, 72, 73, 76—78, 80—82, 86, 88, 99—307, 15, 17, 19, 22, 27, 33), Guiui N. (E: 1219, 24, 26, 40, 43, 62,63, 72). Cl. IX. Nițescu Gh. Ion (3427, 29, 36, 40, 48, 58, 70, 524, 26, 28, 29), Popescu-Săvoiu Mihai (3468, 70, 78, 512, 18, 24, 26, 28, 71—74), Roman Dan (3468, 89, 507, 12, 26, 63, 75, 76, 83, 87, 80), Surdulescu Barbu (3427, 29, 30, 33, 36, 46—49, 58). Cl. X. Atanase Elena (3414, 16, 18, 23, 30—32, 34—36, 39, 42, 43, 46, 56, 58, 60, 64, 65, 68, 70, 74, 75, 86, 87, 89, 99, 504, 05, 07, Ionășcuț Dan (3427—29, 31—33, 36, 38, 40, 41, 48, Oprică Verona (3428, 30, 34, 36, 45, 51, 74, 78, 512, 23, 24, 31, 51). Roată Gh. Radu (3416, 18, 20, 38—41, 43, 45—49, 51, 58, P).

Ș. m. 2. Cl. VIII. Nocioiu I. Dorin (3524, 74, 75, E: 1276, 77, 81, 303, 04, 06, 15, 17). Cl. XI. *Luca B. Pătru* (3427—31, 33—40, 46—48, 55, 56, 58—60, 64, 65, 70, 76, 78, 86, 89, 93, 94, 99, 507, 12, 14—19, 21—27, 34, 38, 41, 42).

TUZLA (Constanța). Ș. m. Cl. VIII. Avri-03, 1012).

geanu Grigore (3524, E: 1262, 67, 82, 300, *Șc. de 7 ani.* Bechianu Gieorghe (E: 1240, 42, 43, 48, 60—62, 65, 67, 69).

URLAȚI (Ploești). Cl. X. Chioveanu Gheorghe (3474, 80, 95, 505, 31, 32, 39, 45, 46).

URZICENI (București). Lt. Jilăveanu Gheorghe (3478, 518, 21, 23—27, 48, 56—59, 61—76, 79, 83, 86—88, 90—92).

Ș. m. Cl. VIII. Leu Petre (3486, 89, 507, 24, 28, 74, E: 1274, 75, 77, 82, 84, 09, 96, 301).

VASILE ROAITĂ (Constanța). Cl. VIII *serală.* Caragea Florea (3470, E: 1242, 43, 47, 50, 54, 55, 61, 81, 84).

VĂLENII DE MUNTE (Ploești). Ș. m. Cl. IX. Dumitrescu N. Gheorghe (3518, 21, 23, 34, 26, 28, 29, 54, 61, 71, 72, 74—76, 87, 90, 92).

VEDEA (Pitești). *Șc. elem. Bărăști.* Cl. VII. Fotescu M. Marin (3489, 507, 24, E: 1273, 77, 81, 84, 95, 98, 99, 301, 03, 06, 10).

VIDRA (Galați). Ș. m. Cl. X. Dochițoiu Constantin (3478, 82, 86, 89, 94, 507, 14—19, 23, 25—27, 42), Dorobăț Nicolae (3513, 15—19, 22, 25, 27, 42), Tutovanu Emil (3475, 78, 86, 89, 507, 09, 16, 21, 23, 24, 28).

VOINEȘTI (Pitești). *Șc. elem.* Cl. VI. Popescu Mihai (E: 1244, 73, 76—78, 80—82, 84, 86).

EVIDENȚIAȚI

Pînă la 1 august 1959 au mai fost evidențiați următorii rezolvitori de probleme din G.M.F.-B:

1. **Priess Wilhelm** (cl. 11 Caransebeș); 2. **Azzola Giovani** (cl. 10 Oțelul Roșu); 3. **Grosescu Radu** (cl. 10 Breaza); 4. **Ciochină S. Constantin** (cl. 11 Sm 1 Ploești); 5. **Nicolescu A. Basarab** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 6. **Popescu O. Radu** (cl. 10 Giurgiu); 7. **Burghelea Dan** (cl. 10 R. Vîlcea); 8. **Tătaru Liviu** (cl. 11 Sm 4 Cluj); 9. **Ene P. Dumitru** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 10. **Vîrgolici Virgil** (student Instalații București); 11. **Dumitrescu Vladimir** (cl. 10 Sm Ploești); 12. **Lupaș Laurențiu** (cl. 10 Sm 1 București); 13. **Moflic Sorin** (cl. 8 Moreni); 14. **Mocanu Nicolae** (cl. 11, Călărași); 15. **Rădulescu Mircea** (cl. 11 Sm 2 Constanța); 16. **Susea Andrei** (cl. 11, Sm 11 București); 17. **Tomescu Ion** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 18. **Aldea Laurențiu** (cl. 10 Călărași); 19 **Verbancu C. Smaranda** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 20. **Sicoie Corneliu** (cl. 10 Călărași); 21. **Radu Ioana** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 22. **Caliniac Nicolae** (cl. 11 Sm 3 Ploești). 23. **Bălașu C. Florin** (cl. 8 Moreni); 24. **Teodorescu Luiza** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 25. **Iacob Alexandru** (cl. 11 Zlatna); 26. **Parlapan Florin** (cl. 11 R. Vîlcea); 27. **Jurcă Marta** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 28. **Fazakas Antal** (cl. 10 Baia Mare); 29. **Masgras Vasile** (cl. 10 Sm 3 Iași); 30. **Radu A. Gheorghe** (cl. VIII Pucioasa); 31. **Gurămultă I. Ion** (cl. 10 Sascut Bacău); 32. **Badea C. Constantin** (cl. 9 Sm 2 Tg. Jiu); 33. **Simpăleanu I. Marin** (cl. 10 Turda); 34. **Vîlceanu Sabin** (cl. 10 Sm 3 Tg. Jiu). 35. **Mira I. Nicoale** (cl. 10 Sm București); 36. **Grigorescu Eugenia** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 37. **Banu Cornel** (cl. 11 Pucioasa); 38. **Petrescu Virgil** (cl. 10 Sm 1 Ploești); 39. **Hotărescu Dan** (cl. 9 Sm 1 Tg. Jiu); 40. **Geangiuc Gheorghe** (cl. 11 Turda); 41. **Pop Corneliu** (cl. 11 Oradea); 42. **Bănică Gh. Constantin** (cl. 11 Cîmpulung Muscel); 43. **Cojocaru Ion** (cl. 10 Breaza); 44. **Barițiu Gheorghe** (cl. 11 Alba Iulia); 45. **Necula Virgil** (cl. 11 Sm 23 București); 46. **Petrescu Gheorghe** (cl. 10 Sml Craiova); 47. **Perșoiu I. Titus** (cl. 10 Giurgiu). 48. **Hînzulea Nicolae** (cl. 11 Hunedoara); 49. **Frățiloiu Gheorghe** (cl. 8 Moreni); 50. **Vlădoiu Mircea** (cl. 11 Sm 1 Or. Stalin); 51. **Manole M. Mihail** (cl. 10 Sm 2 Constanța); 52. **Ioachim Alexandru** (cl. 11 Sm 1 Bucu-

rești) ; 53. **Moraru I Ion** (cl. 8 Moreni) ; 54. **Munteanu Elena** (cl. 8 Oțelul Roșu) ; 55. **Paraschivoiu Gh. Alex.** (cl. 10 Moreni) ; 56. **Ionescu C. Mihail** (cl. 10 Sm 2 Constanța) ; 57. **Stan A. Mircea** (cl. 9 Sm 1 București) ; 58. **Chiriac Mihai** (cl. 11 Bacău) ; 59. **Răscanu Radu** (cl. 10 Sm 1 București) ; 60. **Nedelcu Ion** (cl. 8 Moreni) ; 61. **Alexe I. Ștefan** (cl. 10 Sm 3 Pitești) ; 62. **Moflic Emilian** (cl. 10 Moreni) . 63. **Teodorescu Radu** (cl. 9 Pitești) ; 64. **Ștefănescu Decebal** (cl. 9 Moreni) ; 65. **Botez Stefan** (cl. 11 Sm 4 Cluj) ; 66. **Iosif Constantin** (cl. 10 Cîmpina) ; 67. **Moldoveanu A. Ion** (cl. 11 Breaza) ; 68. **Totolici Gavril** (cl. 9 Baia de Arieș) ; 69. **Ghiță R. Tudor** (cl. 10 Bolentinul din Vale) ; 70. **Popescu Domițian** (cl. 8 Sm 24 București) ; 71. **Colotelo Nicolae** cl. 11 Cîmpina) ; 72. **Savin Alexandru** (cl. 8 Cîmpulung Muscel) ; 73. **Maniu Horia** (cl. 10 Sm 4 Cluj) ; 74. **Vasile Florin** (cl. 10 Sm 2 Craiova) ; 75. **Leander Solomon** (cl. 11 Sm 3 Iași) ; 76. **Butoi Octavian** (cl. 10 Moreni) ; 77. **Balalia Florin** (cl. 10 Sm 1 Ploești) . 78. **Alexandru Cornel** (cl. 1 0Bolintinul din Vale) ; 79. **Fezi Adrian** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 80. **Dinculescu Mircea** (cl. 7 Sm Iași) ; 81. **Pîrvu Dumitru** (cl. 10 Breaza) ; 82. **Olteanu S. Victor** (cl. 10 Sml 7 București) ; 83. **Manole Corneliu** (cl. 11 Sm. 1 Iași) ; 84. **Drăgan I. Petre** (cl. 10 Giurgiu) ; 85. **Ghidulisan Mia** (cl. 10 Sm 3 Galați) ; 86. **Laurescu Constantin** (cl. 10 Sm 17 București) ; 87. **Vlădoiu Emil** (cl. 10 Breaza) ; 88. **Popa Nicolae** (cl. 9 Focșani) ; 89. **Iordănescu M. Șerban** (cl. 10 Sml București) ; 90. **Cîmpianu Vasile** (cl. 11 Cîmpia Turzii) ; 91. **Mihalcea Adrian** (cl. 9 Sm 1 Buzău) ; 92. **Udroiu Neagu** (cl. 11 Seral Sm 1 București) ; 93. **Cristescu Adrian** (cl. 10 Moreni) ; 94. **Petcu Nicolae** (cl. 11 Sml 2 București) . 95. **Catrina Dumitru** (cl. 10 Sm 25 București) ; 96. **Dumitrescu Ștefan** (cl. 10 Călărași) ; 97. **Truică Marin** (cl. 11 Corabia) ; 98. **Barbu Gh. Emil** (abs. Drăgășani) ; 99. **Capotescu Mircea** (cl. 9 Făget) ; 100. **Gheorghe Verginia** (cl. 10 Sm 3 Galați) ; 101. **Simovici Dan** (cl. 10 Sm 1 Iași) ; 102. **Paraschivoiu Ion** (cl. 9 Moreni) ; 103. **Anghelache C. Tudorică** (cl. 10 Pitești) ; 104. **Popescu Al. Mihail** (cl. 10 Moreni) ; 105. **Toma T. Albu** (cl. 9 Petroșani-Hunedoara ; 106. **Tudor Gheorghe** (cl. 10 Moreni) ; 107. **Popescu I. Dan** (cl. 10 Pitești) ; 108. **Gheorghiu A. Nicolae** (cl. 9 Sm 1 Ploești) ; 109. **Scarlat C. Nicolae** (cl. 10 Sm 3 Pitești) ; 110. **Năstăsescu Constantin** (cl. 10 Pucioasa) ; 111. **Ionescu N. Adriana**)cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 112. **Diaconesu C. Rada** (cl. 8 Pucioasa) ; 113. **Ionescu Alexandra** (cl. 11 Sm 1 Timișoara) ; 114. **Popescu Gh. Valentin** (cl. 9 Sm 1 Ploești) ; 115. **Leotescu Petre** (cl. 11 Puciaosa) ; 116. **Tabușcă C. Pavel** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 117. **Topală V. Anton** (cl. 11 Pucioasa) ; 118. **Iaconi Mircea** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 119. **Ilie A. Dumitru** (cl. 9 R. Vîlcea) ; 120. **Russu Constantin** (cl. 10 Sm 2 Ploești) . 121. **Grecu Anton** (cl. 10 Roșiori de Vede) ; 122. **Popescu Gheorghe** (cl. 10 Sm Ploești) ; 123. **Poșircă M. Ion** (cl. 9 R. Vîlcea) ; 124. **Ștefănescu Rodica** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 125. **Varga Lajos** (cl. 10 Satu Mare) ; 126. **Timuș Dan** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 127. **Wiesler H.** (cl. 11 Satu Mare) ; 128. **Vasilescu Niculina** (cl. 10 Sm 1 Ploești) ; 129. **Lang Hugo** (cl. 10 Sighișoara) ; 130. **Solomon Vera** (cl. 10 Sm 7 Timișoara) ; 131. **Păun Iuliu** (cl. 11 Turda) ; 132. **Petruș Octavian Alex.** (Călărași) ; 133. **Lupea D. Ghorghe** (cl. 10 Moreni) ; 134. **Rujan N. Romulus** (cl. 9. Sm 3 Tîrgoviște) ;

REDACTAREA SOLUȚIILOR ȘI NOTELOR

Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie : fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute. La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII—XI sau de la studenți. Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani.

Soluțiile ce se vor anunța la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1959, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1959. După apariția numărului 10 al G.M.F.-B, corespondenții evidențiați în cursul anului 1959 sînt rugați să-și întocmească de îndată cîte o **fișă** cuprinzînd numele, adresa lor și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în **ordinea lor numerică**, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—10 (se va arăta totalul, apoi numerele problemelor rezolvate trimise pînă la 1 septembrie și neanunțate), în vederea **clasificării și premierii pe anul 1959**. Fișa să fie trimisă redacției G.M.F.-B.

Corespondenții G.M.F.-B., responsabili ai cercurilor de elevi la matematică sau fizică de la 30 școli medii înscrise la întrecerea din 1959, sînt rugați să ne trimită fișa întocmită conform regulamentului publicat în G.M.F.B. nr. 12 din 1958.

Problemele care se propun de către colaboratorii revistei să fie clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți sa înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis **volumul și pagina** unde s-a publicat enunțul sau soluția problemei respective. In redactarea unei soluții trebuie alese **notații potrivite**, subliniate părțile principale, iar calculele numerice, să fie efectuate cu mare îngrijire. **Figurile** trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o **notă** scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni mai grele. Aceste note **să fie făcute de mai multe ori** înainte de a fi trimise, pentru ca redactarea lor să fie cît mai clară și concisă. Figurile să fie făcute separat.

Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra activității lor extrașcolare la matematică și la fizică, asupra activității cercurilor de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a „olimpiadei de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— **Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică.** Pe plic se va menționa **„pentru redacția de fizică"**, respectiv **„pentru redacția de matematică"**.

ERATA:

La problema 3831 în loc de AD se va scrie BD. J

INȘTIINȚARE

La „Olimpiadele de matematică sau de fizică 1960", etapa locală, pot participa elevii și elevele din clasele a VIII-a, a IX-a, a X-a și a XI-a ale școlilor medii, elevii școlilor profesionale, pedagogice sau tehnice de maiștri care obțin la obiectul respectiv, cel puțin media 7 pe trimestrul I.

Elevii care au un număr de probleme rezolvate din G.M.F.-B. sau M.F.L. și care au reușit la etapa regională vor fi preferați la recomandarea de a fi admiși la etapa finală. Elevul care a reușit la etapa regională atît la matematică, cît și la fizică își va alege disciplina la care urmează să se prezinte în etapa finală.

Pentru o mai bună pregătire sfătuim pe participanți ca pe lîngă manualele școlare și culegerile de probleme, să consulte și alte cărți sau culegeri de probleme privind materia cerută, precum și G.M.F. seria B, unde se găsesc și problemele date la olimpiadele din anii trecuți.

De asemenea, elevii ajutați de profesorii respectivi pot iniția cercuri de elevi în vederea unei mai bune pregătiri la obiectul respectiv.

Elevii evidențiați la etapa regională și în etapa finală vor primi diplome, insigne și premii în cărți și obiecte.

Colaboratorii G.M.F.-B și profesorii de specialitate sînt rugați să popularizeze aceste olimpiade și să-și dea concursul în vederea reușitei acestei acțiuni; după fiecare etapă se pot trimite aprecieri critice și propuneri pentru îmbunătățire.

La „Olimpiada micilor matematicieni și fizicieni 1960" pot participa elevii și elevele din clasele V, VI, VII, care obțin la obiectul respectiv cel puțin 7 pe trimesctrul I. Datele etapelor și modul de desfășurare, precum și subiectele primei etape, se vor publica în G.M.F.-B.

Rezultatele acestor olimpiade și subiectele respective vor fi publicate ulterior în G.M.F.-B.

ANUNȚ — La Librăria „Cartea prin poștă" din București, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslețe din Gazeta Matematică și Fizică seriile A și B, apărute în 1956, 1957 și 1958. Se pot comanda printr-o carte poștală numere separate.

— **Autorii** sînt rugați ca la întocmirea articolelor și notelor să țină seama de următoarele: articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri și pe o singură parte a foii, figurile să fie desenate îngrijit și pe o foaie separată.

Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie adresa și data trimiterii lucrării.

— Materialele care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

ABONAMENTE — Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. primește abonamente începînd cu nr. 1/1960 la oricare din publicațiile sale în următoarele condiții:

a) Pentru instituții, școli, biblioteci la prețul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicile sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B, M.F.L. și Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori și elevi la prețul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L.; 36 lei pentru G.M.F.-A și 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poștal pe adresa Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004, București. Reclamațiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societății, în str. Academiei nr. 14, București 1.

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi și profesori.

c. 1561 — Litografia și tipografia Învățămîntului. **Lei 1,50**

E 1426

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — noiembrie 1959

11

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr 11 — noiembrie 1959

SUMARUL

		pag.
1.	*Modelul lui Feodorov* de C. Borş şi V. Manole, Piatra Neamţ	641
2.	*Tranzistorii* de G. Segal şi J. Hirschsohn, Bacău	653
3.	*Lunik II* de Alex. Stoenescu	665
4.	*Caleidoscop matematic* de H. Segal, Bacău	668
5.	*Olimpiada de matematică şi fizică 1959*	671
6.	*Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1959*	675
7.	*Probleme rezolvate (3236; 3272; 3282; 3283; 3340; 3365; 3377; 3381; 3383; 3391)*	676
8.	*Probleme propuse (3897 — 3924)*	684
9.	*Exerciţii şi probleme propuse pentru şcoala de şapte ani (E: 1414 — E: 1427)*	689
10.	*Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1960 (Probleme propuse pentru etapa prin corespondenţă)*	691
11.	*Rubrica rezolvitorilor de probleme*	694

ANUL X — 11 — NOIEMBRIE

Cea mai mare parte din materialul numărului de faţă al Gazetei Matematice şi Fizice — seria B a fost asigurată de către filiala Bacău a Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R.

REDACŢIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — Bucureşti I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondenţa privitoare la activitatea matematică şi fizică a şcolilor, precum şi orice material informativ care ar putea interesa redacţia noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 11 noembrie 1959

MODELUL LUI FEODOROV *)

CONSTANTIN BORŞ, V. MANOLE, profesori, Piatra Neamţ

1. *Modelul unei geometrii.*

Construcţia unei teorii geometrice se bazează pe: a) introducerea *elementelor fundamentale* care (ca şi în geometria euclidiană) se vor numi *puncte, drepte* şi *plane* — indiferent de natura obiectelor geometrice pe care le reprezintă; b) introducerea relaţiilor fundamentale — de incidenţă, de ordonare şi de continuitate între elementele fundamentale ale geometriei; c) introducerea axiomelor care sînt verificate de elementele şi relaţiile fundamentale.

Elementele fundamentale şi relaţiile dintre ele pot fi de categorii distincte şi deci şi sistemele de axiome corespunzătoare vor fi diferite. Echivalenţa dintre ele arată că definesc aceeaşi geometrie. Rezultă că putem studia aceeaşi geometrie pornind de la felurite imagini intuitive ale categoriilor de obiecte (elemente) fundamentale şi a relaţiilor dintre ele. Fiecare individualizare a elementelor şi relaţiilor fundamentale determină o interpretare, un model al aceleiaşi geometrii.

Scopul însemnărilor de faţă este de a expune un astfel de model creat de geometrul rus E. I. *Feodorov* pentru geometria euclidiană a spaţiului cu trei dimensiuni. Modelul lui *Feodorov* se bazează pe corespondenţa biunivocă a elementelor fundamentale ale geometriei euclidiene în spaţiul cu trei dimensiuni (punct, dreaptă, plan) şi a relaţiilor dintre ele, cu o nouă categorie de obiecte: semidreptele (dreptele orientate) şi ciclele planului cu două dimensiuni. Acest model interesant a condus — după cum vom vedea — nu numai la teoreme noi şi la demonstraţii interesante ale teoremelor, ci şi la aplicaţii practice în domeniul cristalografiei, geologiei etc.

2. *Noţiuni de semidreaptă şi de ciclu.*

a) In cele ce urmează vom înţelege prin dreaptă orientată sau semidreaptă δ_ε ($\varepsilon = +, -$), asociaţia dintre dreapta suport δ şi un sens de parcurs.

Două „semidrepte" cu acelaşi suport se numesc opuse:

b) Se numeşte *ciclu* γ_ε ($\varepsilon = +, -$) asociaţia dintre cercul suport γ şi un sens de parcurs; două cicluri de acelaşi suport se numesc opuse;

*) Evgraf Stepanovici Feodorov (1853—1919) renumit geometru şi cristalograf rus.

c) O „semidreaptă" δ_ε este tangentă la un ciclu γ_ε, dacă îndeplinește următoarele condiții:

— dreapta suport δ este tangentă cercului suport γ

— în punctul de contact A sensurile de parcurs corespund (ε este în același timp pozitiv sau negativ pentru „semidreaptă" și pentru ciclu).

În fig. 1 a semidreapta δ_ε este tangenta ciclului γ_ε, în fig. 1 b „semidreapta" δ'_ε nu este tangenta ciclului γ'_ε (sau este aparent tangentă);

d) Un ciclu este înfășurătoarea semidreptelor tangente. Dacă ciclul se reduce la un punct, acesta poate fi socotit ca înfășurătoarea „semi-

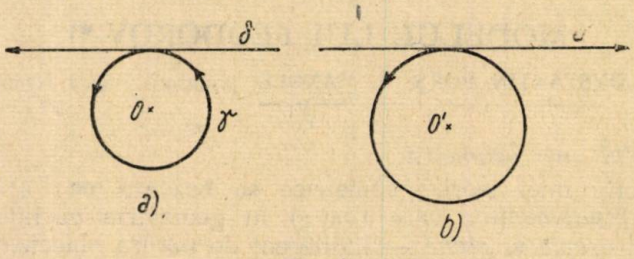


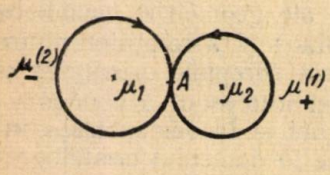
Fig. 1.

dreptelor" care trec prin acest punct. Socotit ca un ciclu degenerat prin fiecare punct trec cîte două „semidrepte" opuse ($\delta+$, $\delta-$) de același suport δ. Reciproc, dacă două „semidrepte" opuse $\delta+$ și $\delta-$ sînt tangente unui ciclu, aceasta se reduce la un punct situat pe dreapta suport δ:

e) Două cicle $\mu_\varepsilon^{(1)}$, $\mu_\varepsilon^{(2)}$ sînt tangente dacă:

1. Cercurile suport $\mu_\varepsilon^{(1)}$ și $\mu_\varepsilon^{(2)}$ sînt tangente și

2. În punctul de contact sensurile de parcurs corespund (fig. 2).



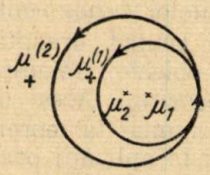


Fig. 2.

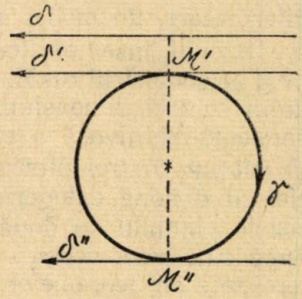


Fig. 3.

Din fig. 2 se observă că dacă ciclurile sînt tangente exterior sensurile de parcurs sînt contrarii, dacă sînt tangente interior sensurile de parcurs sînt aceleași.

Exerciții: 1) *La un ciclu dat nu se poate duce decît o semidreaptă tangentă, paralelă unei semidrepte date.*

Din figură se observă că singura tangentă dintre semidreptele δ' δ'' paralele cu δ este semidreapta δ'', care are în punctul de contact M'' același sens cu ciclul γ (fig. 3).

2. *Două cicluri au numai două tangente comune, adică un singur centru de asemănare; cele două semidrepte tangente sînt reale dacă ciclurile sînt neinterioare și de același sens (fig. 4) sau exterioare și de sensuri contrarii* (fig. 5).

Semidreptele sînt imaginare dacă sînt secante și de sens contrar (să

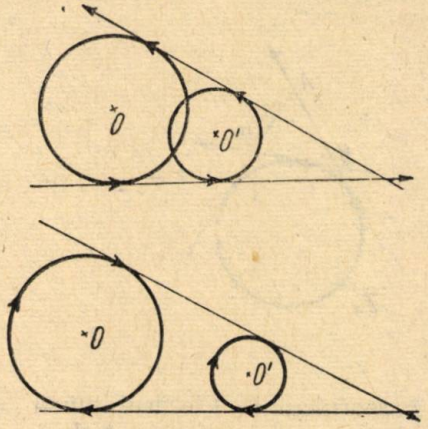


Fig. 4.

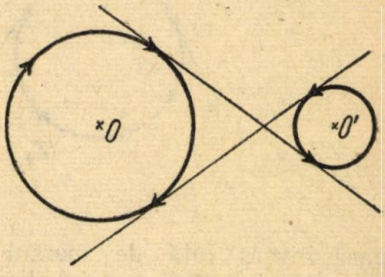


Fig. 5.

se deseneze figura). Cazul ciclelor tangente exterior și interior.

3. *Cum trebuie să fie orientate laturile unui triunghi ABC pentru ca*

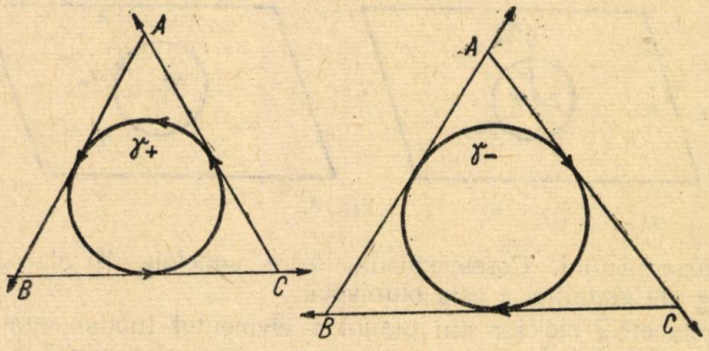


Fig. 6.

ciclul tangent să provină din: a) *cercul înscris,* b) *cercul exînscris corespunzător vîrfului* A.

Din fig. 6 se observă că, dacă ciclul tangent provine din cercul înscris (fig. 6) orientările laturilor sînt ($\vec{AB}$, $\vec{BC}$, $\vec{CA}$) sau ($\vec{AC}$, $\vec{CB}$, $\vec{BA}$) după cum orientarea ciclului înscris este $\gamma +$ sau $\gamma -$.

Din fig. 7 se observă că dacă ciclul tangent provine din cercul exînscris corespunzător vîrfului A, laturile sînt orientate în sensurile ($\vec{AB}$, $\vec{CA}$, $\vec{CB}$) sau ($\vec{AC}$, $\vec{BA}$, $\vec{BC}$).

3. *Modelul lui Feodorov.*

Fie un plan π. Stabilim următoarea corespondență: I) Fiecărui punct M din spațiu facem să-i corespundă în planul π ciclul μ_ε definit prin:

1. Cercul suport μ cu centrul în punctul M' proiecția lui M pe π, de rază $r = MM'$;

2. Sensul de parcurs așa fel ca privind ciclul din punctul M să

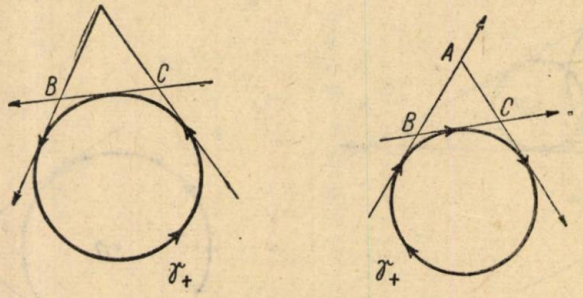


Fig. 7.

apară invers față de mersul acelor ceasornicului. Fiecărui punct M al spațiului euclidian cu 3 dimensiuni îi corespunde astfel un ciclu μ_ε al planului π. Invers, unui ciclu μ_ε de rază r și centru M' îi corespunde un singur punct M situat pe perpendiculara $M'M$ așa fel ca $M'M = r$ și așa fel, ca din el sensul de parcurs al ciclului să apară invers mersului

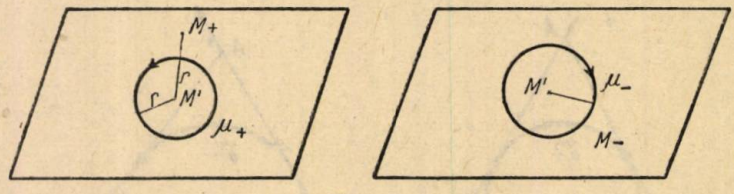


Fig. 8.

acelor ceasornicului. Corespondența între punctele M ale spațiului și ciclele μ_ε ale planului π este biunivocă.

In geometria ciclelor din planul π elementul fundamental „punctul" este ciclul. Punctul M se numește „imaginea ciclografică" a ciclului μ_ε. Punctele din planul π își corespund ele însile ca cicle degenerate.

La două cicle opuse μ_+ și μ_- de același suport corespund punctele M_+ și M_- simetrice față de planul π.

Exerciții. 4. *Să se afle distanța dintre două cicle* γ' *și* γ'' *de centre* C' *și* C''.

Prin distanța dintre două cicle γ' și γ'' se înțelege distanța dintre punctele corespunzătoare M' și M'' din spațiu.

Fie r' și r'' razele ciclurilor γ' și γ''. Ciclelor γ' și γ'' le corespund punctele $M'(x', y', r')$, respectiv $M''(x'', y'', r'')$. Distanța $M'M''$ este dată de formula

$$M'M'' = \sqrt{(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2 + (r' - r'')^2},$$

în care $C'C'' = \sqrt{(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2}$ este distanța centrelor ciclelor.

Deci, $M'M'' = \sqrt{C'C''^2 + (r' - r'')^2}$. În cazul cînd ciclele au aceeași orientare (fig. 9) avem $C'C'' = A'B''$ și $r' - r' = A''B''$, rezultă $M'M'' = A'A''$

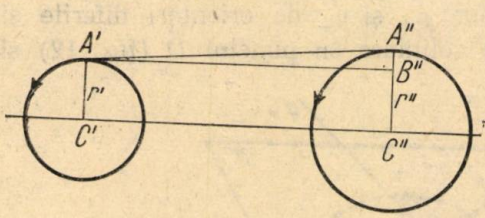


Fig. 9.

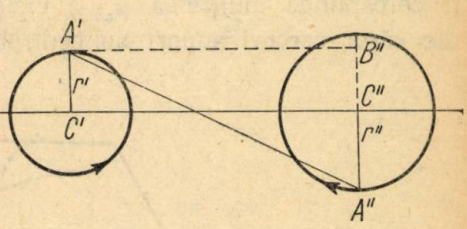


Fig. 10.

adică, distanța dintre două cicle cu aceeași orientare este egală cu segmentul care unește extremitățile razelor de același sens, perpendiculare pe linia centrelor.

Dacă ciclurile au orientări contrarii (fig. 10) atunci:

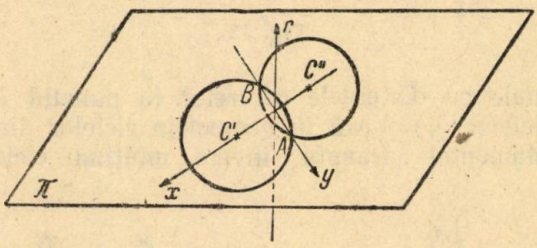


Fig. 11.

$$M'M'' = \sqrt{(x' - x'')^2 + (y' - y'')^2 + (r' + r'')^2} \text{ în care}$$

$$C'C''^2 = A'B''^2 = (x' - x'')^2 + (y' - y'')^2 \text{ și } A''B'' = r' + r''$$

adică,

$$M'M'' = A'A''.$$

Deci, distanța dintre cele două cicle cu orientări diferite este egală cu segmentul care unește extremitățile razelor de *sens contrar*, perpendiculare pe linia centrelor.

5. *Ciclelor care trec prin două puncte fixe A și B, le corespund în spațiu punctele unei iperbole.*

Alegem ca axă Ox linia centrelor, ca axă Oy dreapta AB și ca axă Or mediatoarea segmentului AB perpendiculară pe planul fundamental π (fig. 11).

Se observă că cercurile care trec prin punctele $A(o, a)$ și $B(o, -a)$ fac parte din fascicolul determinat de curbele $x^2 + y^2 - a^2 = 0$ și $x = 0$ și deci au ecuația de forma $(\gamma)\ x^2 + y^2 - a^2 + \lambda x = 0$. Unui cerc (γ) îi corespunde în spațiu punctul $M(x, o, r)$ situat în planul xOr. Cînd λ variază punctul M descrie în planul xOr curba de ecuații parametrice

$$x = -\frac{\lambda}{2} \; ; \quad r^2 = \frac{\lambda^2}{4} + a^2,$$

care are ecuația implicită $r^2 - x^2 = a^2$, adică iperbola echilateră cu semiaxa egală cu a.

II. Fiecărei drepte d din S_3 care înțeapă planul π într-un punct D îi corespunde mulțimea μ_ε a ciclelor μ_+ și μ_- de orientări diferite și ale căror cercuri suport au centrele coliniare cu punctul D (fig. 12) și

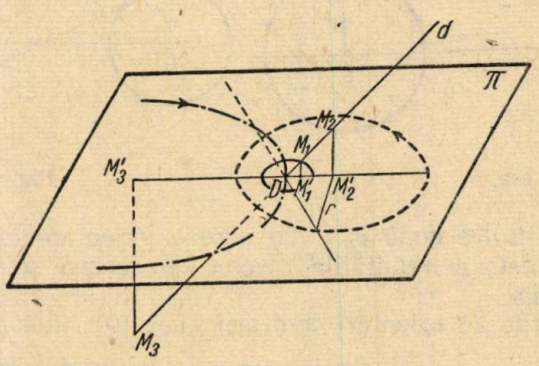


Fig. 12.

razele proporționale cu distanțele centrelor la punctul $D = (d, \pi)$.

Mulțimea ciclelor (μ) joacă în geometria ciclelor din planul π, rolul elementului fundamental „dreaptă" invers, mulțimii ciclelor de orientări

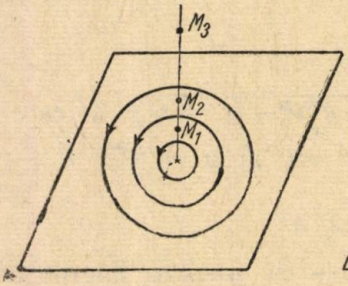


Fig. 13.

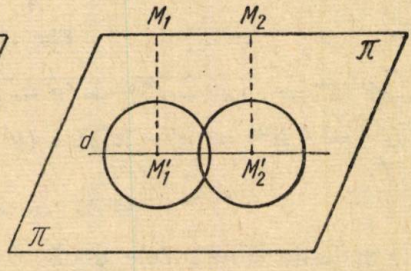


Fig. 14.

îi corespunde o dreaptă care intersectează planul π în centrul de asemănare al ciclelor.

Cazuri particulare. a) Unei drepte perpendiculare pe planul π îi corespunde mulțimea ciclelor (μ_ε) ale căror cercuri suport sînt concentrice, ciclele avînd orientări diferite în raport cu poziția punctului pe perpendiculara planului π (fig. 13).

b) Unei drepte paralele cu planul π îi corespunde mulțimea ciclelor cu razele egale și de aceeași orientare (fig. 14).

c) Dreptele situate în planul π sînt propriile lor corespondente.

d) În cazul dreptelor d care înțeapă planul π se pot deosebi trei situații, după cum unghiul α pe care dreapta d îl face cu planul π este mai mic, egal sau mai mare decît 45^0.

Cazul I. $\alpha < 45^0$. În acest caz punctelor dreptei d le corespund ciclele μ care au centrul de asemănare în punctul D (fig. 15).

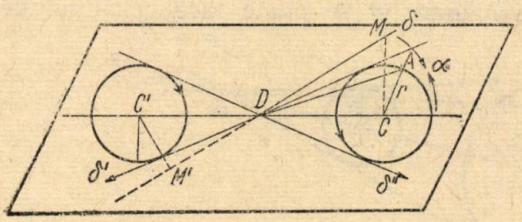


Fig. 15.

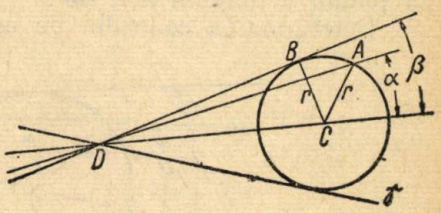


Fig. 16.

Ciclele cu două semidrepte tangente comune. Dacă CA este raza perpendiculară în C pe linia centrelor CD, dreapta AD (fig. 16) se numește *dreaptă principală* și face cu linia centrelor CD unghiul $ADC = \alpha$ (adică egal cu unghiul făcut de dreapta d cu planul π), căci $\Delta\, MCD = \Delta\, ACD$ (fig. 15) și deci, $\sphericalangle ADC = \sphericalangle CDM = \alpha$.

Însemnînd $\beta = \sphericalangle BDC$ (fig. 16), pe care tangentele comune la ciclele (μ_e) le fac cu linia centrelor, avem:

$$\sin \beta = \frac{r}{CD} \text{ și } \operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{CD}, \text{ deci } \operatorname{tg} \alpha = \sin \beta.$$

Cazul II. $\alpha = 45^0$. În acest caz dreptei d îi corespunde mulțimea ciclelor μ_e de sensuri inverse tangente între ele în punctul $D = (d, \pi)$ de

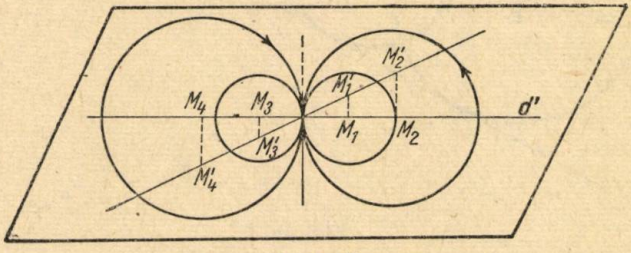


Fig. 17.

intersecție al dreptei d cu planul fundamental (fig. 17). Tangentele sînt confundate și perpendiculare pe linia centrelor.

Cazul III. $\alpha > 45^0$. În acest caz, tangentele comune sînt imaginare și mulțimea ciclelor μ_e care corespunde dreptei d va fi caracterizată prin *dreapta principală* BD care face cu linia centrelor unghiul α (sub care d înțeapă planul π) și pe care se află extremitățile razelor ciclelor perpendiculare pe linia centrelor (fig. 12).

Exerciții. 6. *Fiind date două „puncte (cicle)* γ' *și* γ'' *în planul fundamental* π, *să se afle „dreapta" determinată de ele (mulțimea ciclelor omotetice).*

Fie ciclele γ' și γ'' de aceeași orientare și de raze respectiv r', r'' și cu centrele în C' și C'' (fig. 18). Orice ciclu al mulțimii ciclelor omotetice determinată de ciclele C' și C'' se poate construi de îndată ce:
am determinat fie tangentele comune celor două cicle, fie dreptele principale, adică respectiv unghiul β sau unghiul α.

Problema este posibilă numai dacă dreapta imagine din spațiu face ca planul π unghiul $\alpha < 45^0$.

Determinarea centrului de asemănare O se poate face calculînd de

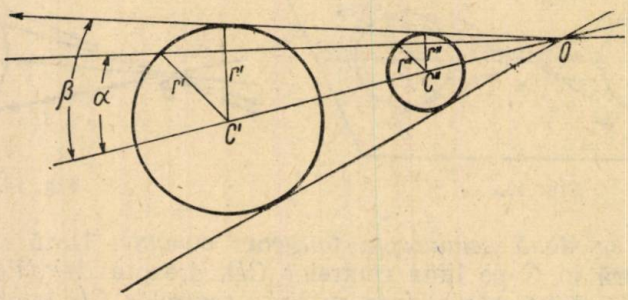


Fig. 18.

exemplu, distanța OC'' prin asemănare de triunghiuri; se obține: $OC'' = ar''/(r'-r'')$ în care $a = C'C''$.

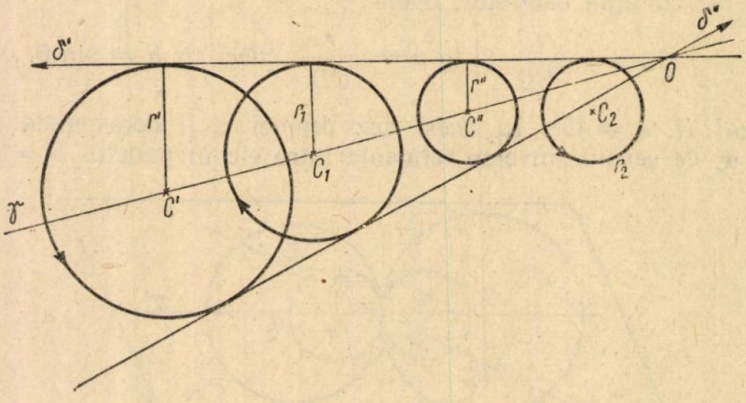


Fig. 19.

Determinarea unghiului α sau a unghiului β se face prin relațiile $\operatorname{tg} \alpha = (r' - r'')/a$ și respectiv, prin $\sin \beta = (r' - r'')/a$.

7. *Să se determine condițiile ca un ciclu să aparțină unui fascicol de cicluri, cu centrul de asemănare în punctul O* (fig. 19).

Condițiile necesare și suficiente ca ciclul γ de centrul C să aparțină mulțimii de cicle sînt:

a) Centrul C al ciclului să fie pe linia centrelor fascicolului de cicle dat;

b) Ciclul să fie tangent semidreptelor δ' și δ''. ($\beta < 45^0$) sau, extremitatea razei ciclului γ perpendiculară pe OC, să fie situată pe dreapta principală ($\alpha < 45^0$).

c) În punctele de contact δ' și δ'' orientările să fie identice.

În fig. 19 se observă că ciclul C_1 nu poate aparține mulțimii, deoarece nu satisface condiția (c), iar ciclul C_2 nu aparține mulțumii de cicle deoarece nu satisface condiția (a).

8. *Să se determine condițiile ca două fascicole de cicle cu centrele de asemănare în O' și O" să conțină un ciclu comun, sau în limbajul modelului din planul π, condițiile ca două „drepte" să fie „incidente".*

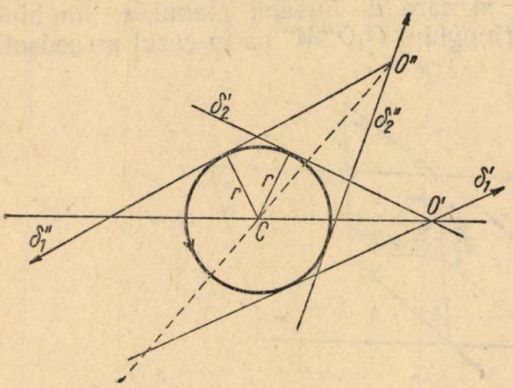


Fig. 20.

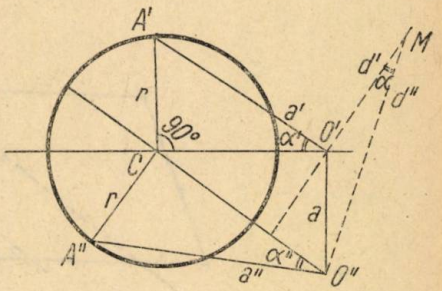


Fig. 21.

Condițiile ca un ciclu γ de centru C și de rază r să aparțină la ambele fascicole de cicle sînt (fig. 20).

a) Centrul C aparține liniei centrelor celor două fascicole;

b) Ciclul este tangent celor patru tangente (comune cîte două fascicolelor date);

c) În punctele de contact ciclul γ are sensurile identice semidreptelor δ'_2 și δ''_1, δ''_1 (condițiile (b) și (c) se pot exprima: ciclul γ este tangent *semidreptelor* δ'_1, δ'_2 și δ''_1, δ''_2.

Dreptele din planul π sînt „incidente" sau nu după cum un asemenea ciclu există sau nu. În cazul cînd ciclul γ există fascicolele de cicle au ca imagine în spațiu două drepte concurente.

9. *Să se determine „unghiul" a două fascicole de cicle de centru de asemănare O' și O", (se înțelege prin „unghiul" a două fascicole de cicle, unghiul dintre dreptele imagine din spațiu).*

Cazul I. Fascicolele de cicle γ' și γ'' au un ciclu comun γ de centru C și de rază r (fig. 21).

Imaginile d' și d'' din spațiu ale fascicolelor (γ') și (γ'') trec respectiv prin O' și O'' și sînt incidente în punctul M, imaginea ciclului comun γ *și* deci CM este perpendiculară pe planul π și $CM = r$.

Triunghiurile dreptunghice $O'CA'$, $O''CM$, $O'CA''$ și $O''CM$ sînt respectiv egale și deci $O'M = O'A' = a'$ și $O''A'' = a''$. Unghiul α se determină din triunghiul $O'MD''$ ale cărui laturi sînt $O'O'' = a$, $O'M = a'$, $O''M = a''$.

Cazul II. Fascicolele (γ') și (γ'') nu au ciclu comun.

Dreptele imagini d' și d'' din spațiu nu sînt incidente. Rezolvarea se reduce la primul caz introducînd un fascicol de cicle γ_1 a cărui ima-

gine d_1 din spațiu este incidentă cu d'' într-un punct M'' și este paralelă cu d'.

„Unghiul fascicolelor" (γ') și (γ'') este dat de unghiul fascicolelor „incidente" (γ_1) și (γ'') care au ciclul comun γ'', imaginea în π a punctului M'; adică unghiul dintre dreptele imagini incidente în M, d_1 și d''. Fascicolul (γ_1) este determinat de ciclul γ'' și de linia centrelor care trece prin C'' (centrul lui γ'') și paralelă cu linia centrelor fascicolului de cicle (γ'). Dacă O_1 este punctul în care d_1 înțeapă planul π, unghiul $\alpha = \sphericalangle (d_1, d'')$ se determină din triunghiul $O_1O''M''$ ca în cazul precedent.

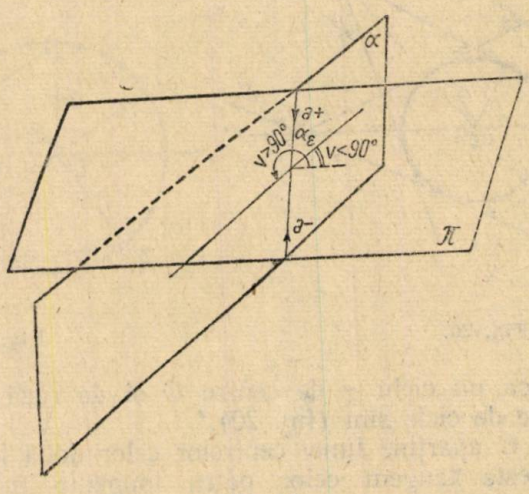


Fig. 22.

III. Fiecărui *plan* α din S_3 îi corespunde în planul π semidreapta a_ε caracterizată prin: 1. Are ca suport dreapta $a = (\alpha, \pi)$ de intersecție a planelor α și π;

2. Sensul de parcurs așa fel încît marginea *stîngă* a_+ a dreptei a să fie deasupra planului π de partea unghiului diedru ascuțit. Invers, unei „semidrepte" a_ε din planul π îi corespunde planul α așa fel, încît marginea a_+, a „semidreptei" să fie situată deasupra planului π de partea unghiului diedru ascuțit (fig. 22). Corespondența astfel stabilită între planele S_3 și „semidreptele" din π este biunivocă. „Semidreptele" a_ε din π joacă rolul elementului fundamental „plan".

a) Dată „semidreapta" a_ε planul corespondent α este determinat de dreapta suport a și de imaginea „ciclografică" M a unui ciclu μ_ε tangent „semidreptei" a_ε de rază r și de centru M așa fel, încît $MM' = r \operatorname{tg} v$ (v fiind unghiul diedru pe care planul α îl face cu planul π). Dacă $v = 45^0$, avem $MM' = r$, obținîndu-se cazul particular al proiecției ciclografice definite. Din triunghiurile dreptunghice rezultă că orice ciclu μ_ε tangent „semidreptei" a_ε are imaginea ciclografică M în planul α ($MM' = r \operatorname{tg} v$) și invers, oricărui punct M din planul α îi corespunde un ciclu μ_ε tangent „semidreptei" a_ε.

Orientarea dreptei (a_+, a_-) se obține prin convenția de mai sus: marginea pozitivă (stîngă) e situată deasupra lui π de partea unghiului diedru ascuțit $(v < 90^0)$. În cazul proiecției ciclografice definită la început $(v = 45^0)$ imaginea punctelor situate în planele care taie planul π sub unghi de 45^0 sînt cicle tangente „semidreptelor" care au ca dreaptă suport dreapta de intersecție a celor două plane.

b) *Cazuri particulare.*

Dacă planul α este perpendicular pe planul π imaginile punctelor planului sînt cicle cu centrele pe dreapta $a = (\alpha, \pi)$. Ciclele au orientări diferite. Dacă planul α este paralel cu planul π ciclele imagine sînt de același sens și au razele egale.

c) În geometria ciclelor din planul π elementele fundamentale sînt deci ciclul, mulțimea de cicle omotetice și „semidreptele" (mulțimile de cicle de rază arbitrară tangente „semidreptei") jucînd respectiv rolul de „punct", „dreaptă" și „plan" din geometria euclidiană.

Relațiile dintre elementele fundamentale și axiome se traduc ușor în modelul definit.

Exemple: „Trei puncte necolineare M', M'' și M''' determină un plan α și numai unul". Planul α are ca imagină în planul π dreapta orientată care are ca suport dreapta d de intersecție a planului α cu planul π. Dacă punctele M', M'', M''' sînt situate deasupra planului π au ca imagine trei cicle $\gamma', \gamma'', \gamma'''$ cu aceeași orientare. Aceste cicle determină cîte două imaginile dreptelor $M'M''$ și $M'M'''$, $M''M'''$, adică fascicolele de cicle omotetice (γ'', γ'''), (γ', γ''') și (γ', γ'') care au centrele de asemănare $\delta', \delta'', \delta'''$ situate pe dreapta d.

Se obține astfel, justificarea teoremei: *centrele exterioare de asemănare S', S'', S''' a trei circumferințe sînt colineare.*

Dacă unul din punctele M', M'' și M''', de exemplu M''' este situat sub planul π se obține teorema: *Două centre interioare de asemănare S' și S'' sînt colineare cu centrul exterior S'''.* Este necesar ca cititorul să deseneze figurile separat pentru cele două cazuri.

Exercițiul 10. Să se afle fascicolele (γ) de cicle determinate de un ciclu γ și care să fie „perpendicular" pe un fascicol de cicle γ' sau, în limbajul creat de modelul lui Feodorov, să se construiască „perpendiculara" pe un „plan" dat într-un „punct" dat.

Dacă α' este planul a cărei imagine este dreapta orientată care are ca suport linia d a centrelor fascicolelor (γ') punctul M are imaginea situată în planul α'.

Dacă M' este punctul în care linia de cea mai mare pantă a planului α' și care trece prin M intersectează d, fascicolul „perpendicular" este determinat de γ de punctul M', centrul de asemănare al fascicolului căutat.

11. *Printr-un „punct" dat „incident" cu o „dreaptă" dată, să se construiască „planul" perpendicular pe „dreapta" dată.*

12. *Să se determine „unghiul" dintre două „plane".*

Indicație. Prin unghiul a două „plane" (semidreptele δ', δ'') se înțelege unghiul dintre planele care au ca imagini în planul π semidreptele δ' și δ''

4. *Aplicații la cristalografie.*

Se înțelege prin cristalografie știința care se ocupă cu studiul formei geometrice a cristalelor și a feluritelor lor proprietăți optice, electrice etc.

Cele 32 clase de cristalizare sînt organizate în 7 sisteme cristaline: triclinic, monoclinic, rombic tetragonal, hexagonal, romboedric și cubic. Cristalograful și geometrul rus Feodorov a demonstrat legătura intimă care există între simetria geometrică a cristalelor și structura chimică a unei substanțe.

Cunoașterea structurii geometrice a cristalelor contribuie la deter-

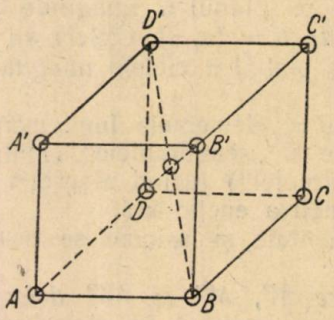


Fig. 23.

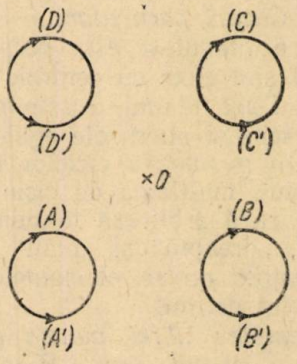


Fig. 24.

minarea proprietăților chimice și fizice. Din acest punct de vedere modelul lui Feodorov joacă un rol important în studiul structurii atomice.

Se numește celulă (moleculă) elementară o porțiune din rețeaua

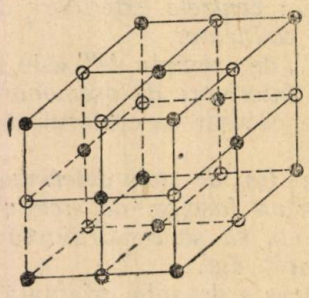


Fig. 25.

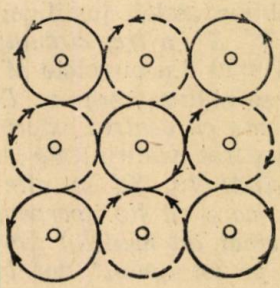


Fig. 26.

cristalină determinată prin numărul, distribuția și natura atomilor și ionilor și prin cunoașterea dimensiunilor (liniare și unghiulare) ale celulei. De exemplu: fierul cristalizează în sistemul cubic. Celula elementară este un cub avînd atomii în vîrfurile *A*, *B*, *C*, *D* și *A'*, *B'*, *C'*, *D'* ale cubului și în centrul *O* al lui (fig. 23).

Alegînd ca plan fundamental al modelului lui Feodorov planul de simetrie paralel cu bazele, obținem reprezentarea celulei elementare a cristalului de fier ca în fig. 24.

Ciclele corespunzătoare atomilor *A'*, *B'*, *C'*, *D'* au orientarea pozitivă (invers mersului acelor ceasornicului) și cele corespunzătoare atomilor *A*, *B*. *C*. *D* orientare negativă.

Ciclele corespunzătoare perechilor de atomi (A, A'), (B, B'), (C, C') și (D, D') au același suport.

Tot în sistemul cubic cristalizează și sarea de bucătărie ($ClNa$). Însemnînd prin puncte pline ionii de natriu și prin inele ionii de clor celula elementară a cristalului de ClNa este cel din fig. 25.

Alegînd ca plan al modelului lui Feodorov planul de simetrie paralel cu bazele cubului și descriind cu linii continue ciclele imagini ale ionilor de natriu și cu linii punctele ciclele imagini ale ionilor de clor, se obține reprezentarea cristalului elementar ca în fig. 26.

BIBLIOGRAFIE

1. Despre interpretarea acad. *E. S. Feodorov* a spațiului euclidian tridimensional, de *S. A. Kasianiuc* (Matematica v școle, nr. 1, 1956).
2. *B. V. Cutuzov:* Geometria lui Lobacevski și elementele de bază ale geometriei. Ed. Tehnică, 1952.
3. *Dan Barbilian:* O proprietate a cilindrului de revoluție. G.M.F.-A, nr. 11, 1952.
4. *C. Rabega:* Structura metalică, R.M.F. — nr. 7, 1953.
5. *A. L. Chitaigorodski:* Structura atomică a unei substanțe, traducere din revista sovietică Fizica v școle, publicat în R.M.F. 9, 1953.
6. *Al. Ciocănel:* Razele X și cîteva din aplicațiile lor în știință și tehnică, G.M.F.-B 9, 1957.

TRANZISTORII

de **G. SEGAL** și **J. HIRSCHSOHN**, Bacău

I. Ce sînt tranzistorii

S-a dat denumirea de tranzistori unor aparate cu care se pot înlocui tuburile electronice (triodele). La construcția transzistorilor se folosesc cristale ale substanțelor cunoscute sub numele de semiconductoare. Tranzistorii se numesc deci și triode cu cristale semiconductoare, sau — pe scurt — triode cu cristal.

Ideea utilizării unor astfel de cristale în funcțiile pe care le îndeplinesc astăzi diodele și triodele, a fost emisă pentru întîia oară de fizicianul sovietic O. V. Losev încă în 1922, dar ea a fost părăsită, cînd tuburile electronice au ajuns să fie folosite în mod curent. În urma dezvoltării recente a cunoștințelor despre semiconductoare, problema construirii de triode cu semiconductoare a fost luată din nou în studiu de către tehnicieni cu scopul de a se înlocui triodele electronice cu aparate mai simple, mai ieftine și cu viață mai îndelungată. Încercările în acest sens au reușit pe deplin și astăzi se fabrică și se găsesc în comerț aparate de radio echipate cu triode folosind cristale de substanțe semiconductoare.

Pentru a se înțelege modul cum s-au dezvoltat și cum funcționează tranzistorii, este necesar a se cunoaște proprietățile semiconductoarelor.

II. Ce sînt semiconductoarele

1. *Ceva despre structura atomului*

Din studiul elementar al fizicii se știe că toate substanțele pot fi bune sau rele conducătoare de electricitate, sau pe scurt — conductoare și izolatoare. În ultimele decenii au început a fi studiate substanțe care au proprietăți intermediare între conductoare și izolatoare și care se numesc semiconductoare.

Pentru a se lămuri proprietățile speciale ale acestora este necesar să se înțeleagă mai întîi mecanismul conducerii electricității prin metale. În acest scop trebuie reamintite unele cunoștințe relativ la structura atomilor și la constituția cristalină a substanțelor.

După cum se știe, atomii diferitelor elemente sînt formați din nuclee și electroni; nucleele sînt, la rîndul lor, alcătuite din protoni și neutroni, particule cu mase aproximativ egale, dar care se deosebesc prin aceea că neutronii sînt neutri din punct de vedere electric, pe cînd protonii poartă o sarcină electrică elementară pozitivă. Nucleul este înconjurat de așa-numitul înveliș electronic, alcătuit dintr-un număr de electroni egal cu numărul protonilor. Electronii sînt particule avînd o masă foarte mică în comparație cu cea a protonilor (aproox. $\frac{1}{1840}$) și o sarcină electrică negativă, egală cu cea pozitivă a acestora.

Deoarece numărul electronilor este egal cu acela al protonilor, iar sarcinile lor electrice sînt egale și de sens contrar cu sarcinile protonilor, atomul fiecărui element este, în mod normal, neutru din punct de vedere electric.

Se mai știe că electronii fiecărui atom sînt așezați la diferite distanțe de nucleu, formînd așa-numitele pături electronice. Electronii de pe păturile apropiate de nucleu sînt puternic atrași de acesta, iar cei de pe păturile exterioare sînt mai slab atrași. Cea mai slabă acțiune a nucleului este exercitată asupra stratului periferic, ai cărui electroni se numesc electroni de valență, deoarece de numărul lor depinde capacitatea atomilor de a se uni cu alți atomi, adică valența elementului respectiv.

Asupra acestor eletcroni se poate exercita și acțiunea nucleelor atomilor învecinați. Datorită acestei acțiuni se stabilesc legături între doi sau mai mulți atomi care se pot grupa în molecule sau pot alcătui rețele cristaline. Așa de exemplu: doi atomi de hidrogen se unesc și alcătuiesc o moleculă a acestui element. După cum se știe, fiecare atom de hidrogen e alcătuit dintr-un nucleu, care are un singur proton, și dintr-un electron, care se rotește în jurul nucleului pe o anumită orbită. Dacă elementul hidrogen ar consta numai din atomi liberi, electronul fiecărui atom de hidrogen s-ar roti pe o orbită proprie (fig. 1, a).

Întrucît însă atomii de hidrogen sînt grupați, în mod normal, în molecule de doi atomi, lucrurile nu se petrec astfel. În molecula de hidrogen cei doi electroni ai ambilor atomi se rotesc pe o orbită comună (fig. 1, b), fiind supuși în egală măsură acțiunii ambelor nuclee. Electronii nu mai aparțin fiecare unui singur atom, ci sînt colectivizați de grupul pe care îl constituie molecula.

La elementele cu atomii mai complicați decît cei ai hidrogenului nu toți electronii pot fi colectivizați. Această proprietate o au numai acei

situați pe ultimul strat. Deci, numai acești electroni determină legarea atomilor între ei pentru a da naștere la substanțe compuse; tot lor se datorește formarea de rețele cristaline.

Un electron colectivizat este mai slab legat de nucleele respective, decît un electron care aparține unui singur atom, din cauză că el este supus acțiunilor contrare ale diferitelor nuclee.

In consecință el poate fi desfăcut ușor din legăturile pe care le are

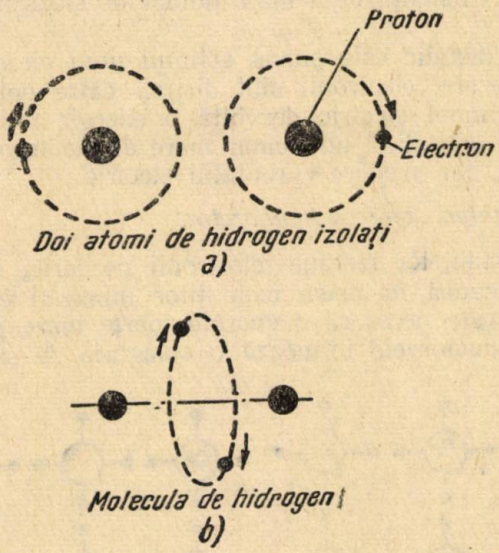


Fig. 1.
Doi atomi de hidrogen izolați (sus); molecula de hidrogen (jos).

cu atomii. Pentru ca un electron să părăsească atomul căruia el aparține, este necesar ca atomul să primească o cantitate de energie mai mare decît energia de legătură a electronului, ceea ce se realizează ușor în cazul electronilor colectivizați.

Din această cauză se poate întîmpla ca unii electroni să părăsească atomii cărora ei aparțin. Atomul care a pierdut un electron e încărcat pozitiv și constituie un ion pozitiv. Electronii liberi, detașați de atomii cărora au aparținut, se mișcă în spațiul dintre atomi, în linie dreaptă, pînă ce se ciocnesc de un alt atom, cînd își schimbă direcția mișcării. Ei execută deci o mișcare dezordonată.

2. *Curentul electric în metale*

Ei execută deci o mișcare dezordonată.
conductoare (a unui metal) și calitatea ei de a fi bună conducătoare de electricitate. Se știe că masa unui metal este alcătuită din mici cristale, înlăuntrul cărora atomii sînt așezați, nu dezordonat ca în substanțele amorfe, ci regulat și simetric, formînd așa-numitele rețele cristaline. Atomii ce alcătuiesc o asemenea rețea sînt astfel situați, încît pătura periferică a unui atom se încrucișează cu păturile corespunzătoare ale altor

atomi ce alcătuiesc același cristal. Din această cauză electronii periferici ai rețelelor cristaline sînt slab legați de nuclee. Este deci nevoie de puțină energie pentru a-i smulge din legăturile lor. Sursa de energie care poate elibera electronii atomilor metalici din aceste slabe legături o constituie agitația termică a atomilor. Aceasta dă naștere unor ciocniri între atomi, ceea ce face ca unii electroni să se desprindă din legăturile lor.

Așa se explică existența unui mare număr de electroni liberi în masa metalelor.

Cînd un corp metalic este supus acțiunii unui cîmp electric produs de o tensiune oarecare, electronii sînt dirijați către potențialul cel mai ridicat. Totodată cîmpul electric dezvoltă o energie suficientă pentru a smulge din rețeaua cristalină un număr mare de electroni, care împreună cu electronii liberi, dau naștere curentului electric.

3. *Conductibilitatea semiconductoarelor.*

In atomii substanțelor izolante electronii periferici au legătturi stabile. Din această cauză în masa izolanților numărul electronilor liberi este foarte mic și este necesară o energie foarte mare pentru a extrage electronii. Semiconductoarele formează o categorie de substanțe a căror

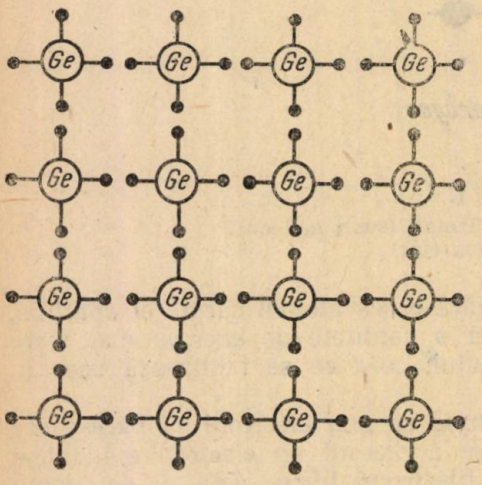


Fig. 2.
Rețeaua unui cristal de germaniu

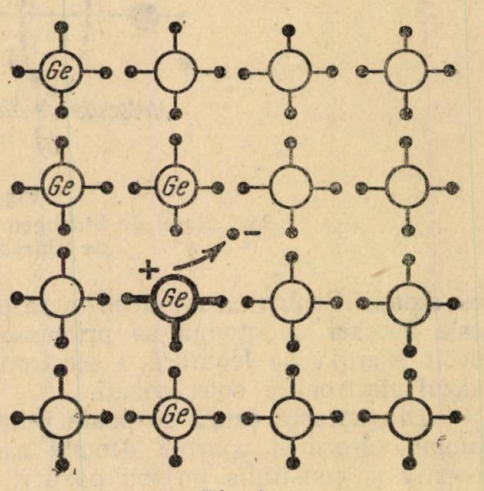


Fig. 3.
Un electron se desface din legăturile sale și devine un electron liber în rețeaua cristalină

conductibilitate este situată între aceea a izolanților și aceea a metalelor. Fac parte din această categorie *germaniul* și *siliciul*. Ambele elemente aparțin grupei a IV-a a tabelei lui Mendeleev și sînt tetravalente ; atomii lor au deci patru electroni pe stratul periferic. In figura 2 este reprezentată schematic legătura dintre atomi în interiorul unui cristal de germaniu. Fiecare atom se leagă cu alți patru atomi prin electronii de valență. In aceste condiții stabilitatea electronilor periferici ai atomilor de germaniu este tot atît de mare ca și la izolatori, dacă temperatura e

joasă. Prin încălzire însă se poate determina desprinderea unor electroni, care devin astfel electroni liberi (fig. 3). În felul acesta se determină o slabă conductibilitate a germaniului. Ceea ce deosebește calitativ conductibilitatea semiconductoarelor de cea a metalelor este faptul că la semiconductoare ea crește cu temperatura, pe cînd la metale descrește. Dar conductibilitatea semiconductoarelor mai are și altă particularitate.

Desprinderea unui electron dintr-un atom face ca, în atomul respectiv, să apară un loc liber. Se spune că s-a produs o gaură sau o lacună în acel atom. O lacună este echivalentă cu o sarcină elementară pozitivă.

Cînd se aplică o tensiune electrică, electronii din atomii vecini au tendința de a se deplasa ca să ocupe locul rămas liber (să umple lacuna). În acest fel lacuna se deplasează în sensul cîmpului electric.

Constatăm astfel că, în timp ce la metale conductibilitatea e asigurată numai de deplasarea electronilor, la semiconductoare există două cauze care fac să se deplaseze sarcinile electrice: electronii (sarcini negative) se mișcă în sensul contrar cîmpului, iar lacunele (sarcini pozitive) se deplasează în sensul cîmpului. Acesta este mecanismul conductibilității în semiconductoare, cînd sînt în stare foarte pură.

4. *Semiconductoare cu impurități*

Tehnica semiconductoarelor n-ar fi dat însă rezultate atît de importante ca cele obținute pînă astăzi, dacă nu s-ar fi folosit semiconductoare cu impurități. Acestea sînt semiconductoare în masa cărora a fost

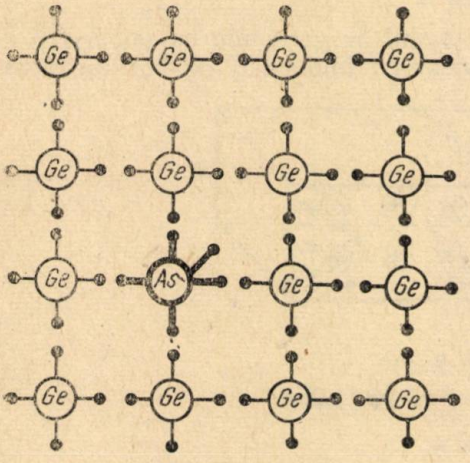


Fig. 4.
Rețea cristalină de germaniu cu impurități de arsenic

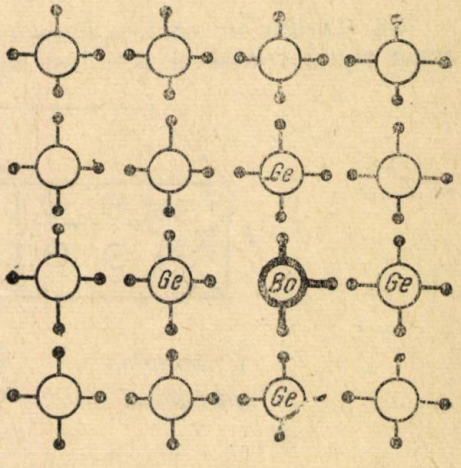


Fig. 5.
Rețea cristalină de germaniu cu impurități de element trivalent

introdusă o cantitate foarte mică de bor, galiu, antimoniu sau arsen. Borul și galiul sînt elemente trivalente, iar arsenul și antimoniul sînt pentavalente, toate au deci valențe care diferă numai cu o unitate în raport cu valența elementelor semiconductoare. Obținerea unor cristale de germaniu sau siliciu care să conțină în masa lor cantități infime de arsen sau bor, nu este o operație ușoară. Totuși, s-au găsit procedee tehnice

care permit soluționarea practică a acestei probleme. Să vedem acum ce se întîmplă într-un cristal de germaniu sau de siliciu în care se află atomii unor elemente trivalente sau pentavalente. Să luăm mai întîi cazul impurificării cu un element pentavalent. Atomii acestuia avînd 5 electroni de valență, se leagă de rețeaua cristalină cu atomii de germaniu prin patru electroni de valență, iar al cincelea va rămîne liber (fig. 4). Acest electron poate fi smuls ușor din legătura lui. În cazul impurificării cu atomi de elemente trivalente, aceștia pun la dispoziția atomilor de germaniu numai 3 electroni, iar unul din electronii atomului de germaniu va rămîne neocupat (fig. 5). În aceste condiții este posibil ca un electron al unui atom învecinat să se deplaseze pentru a ocupa locul rămas liber. Se va crea în atomul învecinat o lacună pe care o poate ocupa un electron aparținînd unui al doilea atom ș.a.m.d. Rezultă din cele arătate mai sus că, în cazul cristalelor de semiconductoare cu impurități de element pentavalent, ne găsim în fața unei conductibilități prin deplasarea de electroni, adică de sarcini negative. O asemenea conductibilitate se numește conductibilitate de tip *N*, fiindcă se deplasează sarcini negative. În cazul impurificării cu elemente trivalente, se produce o conductibilitate prin lacune, numită conductibilitate de tip *P*, fiindcă se deplasează sarcini pozitive. Atomii pentavalenți care cedează electronii atomilor semiconductorului, se numesc *donori*, iar atomii trivalenți care determină formarea unor lacune în masa semiconductorului, se numesc *acceptori*.

5. *Contactul între un semiconductor de tip P și un semiconductor de tip N*

Să stabilim un contact între un cristal de germaniu cu impurități de arsen și un cristal al aceluiași element cu impurități de bor (semiconductor de tip *N* și de tip *P*). Cele două cristale (fig. 6) prezintă o suprafață de contact C_1, C_2.

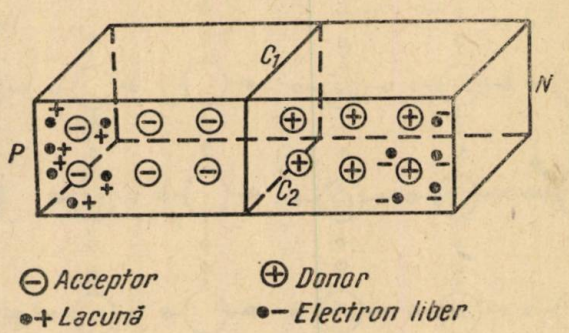


Fig. 6.
Joncțiune P — N
— Acceptor, + Donor, · + Lacună, · — Electron liber

Această suprafață se numește suprafața de joncțiune $P — N$.

Ținînd seama de cele arătate mai sus, am putea crede că, odată stabilit un contact strîns pe suprafața de joncțiune, electronii liberi din semiconductorul *N*, vor trece în *P*, iar lacunele din *P* vor trece pe semiconductorul *N*. Experiența nu confirmă însă această presupunere. Ea arată

că, dimpotrivă, electronii liberi se adună pe semiconductorul N în dreapta, departe de P și lacunele pe semiconductorul P în stînga, departe de N. (fig. 6). Fenomenul se explică în felul următor: în semiconductorul N, atomii care au pierdut cîte un electron (donori) sînt încărcați cu electricitate pozitivă, deci vor respinge lacunele (care reprezintă și ele sarcini pozitive), cît mai departe, în semiconductorul P. Dimpotrivă, acceptorii situați în semiconductorul P care poartă sarcini negative, vor respinge electronii în semiconductorul N, cît mai departe de P. În felul acesta se formează o regiune, în cristalul P, în care se adună sarcini pozitive și una, în cristalul N, în care se adună sarcini negative. Între acestea va exista o diferență de potențial. Cele două regiuni sînt despărțite printr-un strat mijlociu situat de o parte și de alta a joncțiunii C_1C_2. Acest strat se opune trecerii lacunelor spre N și a electronilor spre P, din care cauză poartă numele de barieră de potențial.

6. *Dioda cu cristal semiconductor*

Să supunem acțiunii unei tensiuni electrice un cristal de germaniu sau siliciu împărțit în două regiuni, din care una e un conductor de tip P și alta de tip N (fig. 7). Polul pozitiv al bateriei va fi legat cu conductorul N și polul negativ la conductorul P .În acest caz fenomenul descris mai sus se va accentua mai mult: eletcronii liberi se vor concentra încă mai mult în dreapta (în conductorul N), iar lacunele se vor concentra în conductorul P, fiind atrase de electroni de nume contrar. Deci nu va circula nici un curent prin cristal; dimpotrivă, bariera de potențial se va accentua.

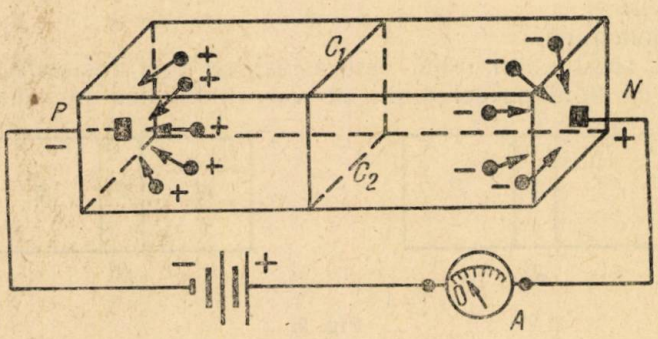


Fig. 7.
Joncțiune P — N polarizată invers; sarcinile nu traversează joncțiunea, ampermetrul nu deviază.

Se spune că s-a realizat o polarizare inversă. Să inversăm acum sensul în care sînt legați polii sursei de curent. De astă dată cîmpul electric din cristal este orientat în așa fel, încît electronii liberi din zona N se vor deplasa către zona P prin joncțiune, iar lacunele se vor deplasa în sens invers. Se va stabili deci un curent prin cristal. *Se spune că cristalul s-a polarizat în sens direct.*

Rezultă din cele de mai sus că, dacă cristalul e alimetat de la o sursă de curent alternativ, curentul va trece numai cînd polaritatea pozi-

tivă este către conductorul P, iar cînd sensul curentului se inversează, el nu poate trece. În felul acesta cristalul cu joncțiune funcționează ca redresor de curent alternativ.

El îndeplinește deci rolul diodei electronice, care de asemenea redresează curentul. Cristalul cu joncțiune este deci o diodă cu cristal.

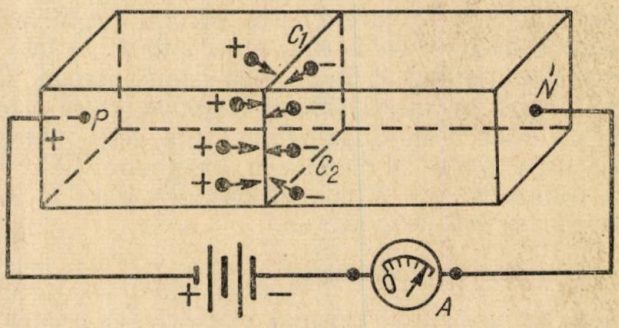
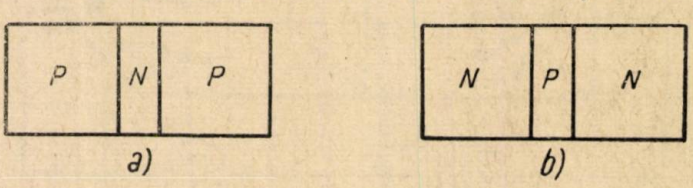


Fig. 8.
Joncțiune P — N polovizată direct; sarcinile traversează joncțiunea, ampermetrul deviază.

Funcțiile triodei electronice, și în primul rînd aceea de amplificare a curentului, sînt îndeplinite de tranzistori.

7. *Construcția și funcționarea tranzistorilor.*

În practică se folosesc două feluri de tranzistori:
a) cu vîrf și,
b) cu joncțiune.
Întrucît aceștia din urmă sînt astăzi cei mai răspîndiți și tind să înlocuiască cu totul pe cei dintîi, se vor studia mai jos numai tranzis-



Pig. 9.
Tranzistori: a) tip P — N — P, b) tip N — P — N.

torii cu joncțiune. Ei sînt alcătuiți — în principiu — din trei cristale de semiconductoare cu impurități și pot fi de două feluri, după natura și după modul cum sînt așezate cristalele:

1. dacă tranzistoriul este alcătuit din două cristale de tip P care au la mijlocul lor un cristal de tip N, se zice că tranzistorul este de tip $P — N — P$. (fig. 9, a).

2. Dacă avem, invers, două cristale de tip N despărțite printr-unul de tip P, tranzistorul e de tip $N — P — N$ (fig. 9, b).

Fie că tranzistorul este de primul tip sau de al doilea, unul din cristalele laterale corespondente catodei din tubul electronic și se numește

emitor, celălalt cristal lateral este echivalent anodei și poartă numele de *colector*. Cristalul mijlociu îndeplinește funcția grilei și se numește *bază*.

Experiența arată că, dacă se aplică între emitor și bază o tensiune, se obține între emitor și colector o tensiune mai mare. Pe această proprietate a sistemului de trei cristale de a amplifica tensiunile aplicate se bazează întrebuințarea tranzistorului ca amplificator, în locul tuburilor electronice.

Tranzistorii de tip $P-N-P$ au dat rezultate mai bune, din care cauză sînt mai răspîndiți. În consecință ne vom ocupa aici numai de aceștia.

Fie tranzistorul $P-N-P$ reprezentat în figura 10. Polul pozitiv al bateriei B_1 este legat cu emitorul, iar cel negativ cu baza. În felul acesta grupul format de emitor și bază constituie o diodă care este polarizată în sens direct, deci ea are o rezistență electrică mică. Sînt necesare tensiuni mici pentru ca sarcinile să străbată bariera de potențial a joncțiunii și să ia naștere curenți de intensitate relativ mare. Dimpotrivă, bateria B_2 este legată cu polul negativ la colector și cu cel pozitiv la bază așa că grupul colector bază constituie o diodă polarizată în sens invers. El va avea o rezistență electrică mare. Prin sistemul de conexiuni arătat în figura 10, trecerea curentului de la emitor spre bază este asigurată, căci potențialul pozitiv al bateriei respinge lacunele și le silește să se deplaseze prin cristalul P, să străbată joncțiunea $P-N$ și să intre în bază, așa cum se întîmplă la o diodă cu joncțiunea polarizată în sens direct. Pe de altă parte, potențialul negativ la care se află colectorul, datorită conectării sale cu polul negativ al bateriei B_2, face ca lacunele ajunse în bază să fie atrase spre colector și să pătrundă în aceasta, trecînd prin joncțiunea $N-P$. Totuși, nu toate lacunele care pleacă din

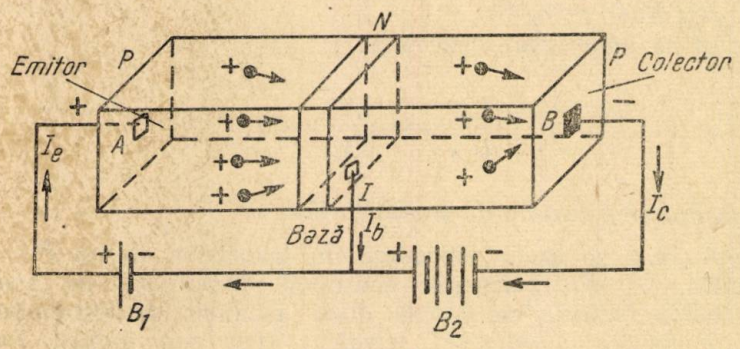


Fig. 10.
Schema conexiunilor tranzistorului cu joncțiune P — N — P.

emitor ajung în colector. O mică parte din ele se recombină, în bază, cu electronii, dînd astfel naștere unui curent slab în circuitul emitor — bază — bateria B_1 (AIB_1) (fig. 10). Rezultă de aici că, curentul principal I_e, care pleacă de la polul pozitiv al bateriei B_1, se împarte, în bază, în doi curenți inegali:

unul I_c, este de intensitate mare, pleacă din bază și trece prin colector și bateria B_2.

altul, I_b, mai slab, trece prin bază spre polul negativ al bateriei B_1.

Producerea acestui fenomen constituie principiul funcționării ca amplificator a tranzistorului.

Dar funcția de amplificare nu constă numai în această mărire a intensității curentului. Acestei creșteri a intensității curentului îi corespunde o creștere încă mai mare a tensiunii, căci circuitul bază — colector (NBB_2) (fig. 10) are o rezistență electrică mult mai mare decît circuitul emitor-bază (AIB^1) (fig 10), primul circuit cuprinzînd o joncțiune de sens invers. Din această cauză, în circuitul bază-colector, în care atît intensitatea cît și rezistența sînt mari, tensiunea va fi mărită proporțional cu produsul acestor doi factori.

Pentru fixarea ideilor, să luăm un exemplu numeric. Să notăm:

U_{eb} — tensiune emitor-bază,

U_{bc} — tensiune bază-colector

R_{bc} — rezistența circuitului bază-colector

R_{eb} — rezistența circuitului emitor-bază

Intensitățile curentului principal și ale curenților din circuitele derivate le notăm așa cum se arată pe figura 10.

Să luăm pentru mărimile de mai sus următoarele valori care sînt valori uzuale:

$R_{eb} = 130\ \Omega$

$R_{bc} = 4500\ \Omega$

$I_c = 1mA$.

Atunci $U_{bc} = R_{bc} \cdot I_c = 4500 \cdot 0{,}001 = 4{,}5\ V$, iar $U_{eb} = R_{eb} \cdot I_e$ (I_e este aproape egal cu I_c, din cauză că I_b este foarte mic, deci luăm pe I_e tot egal cu $1mA$).

Deci vom avea:

$U_{eb} = 130 \cdot 0{,}001 = 0{,}13V$.

Raportul de amplificare este deci:

$$\frac{U_{bc}}{U_{eb}} = \frac{4{,}5}{0{,}13} = 35$$

8. *Execuția și proprietățile tranzistorilor.*

In figura 9, *a* se arată schematic un tranzistor de tip $P-N-P$. Pe o lamelă, N, din germaniu conținînd impurități de arsenic în proporție foarte redusă, se depun două picături de germaniu lichid conținînd impurități de element trivalent (bor sau indiu). Picăturile se toarnă la temperatura de 600°C și cînd se răcesc constituie două conductoare de tip P. Conductorul de tip N situat la mijloc are o grosime de 0,001—0,1 mm.

După cum se vede, dimensiunile tranzistorului sînt foarte mici. Aceasta constituie una din principalele calități ale lui. Figura 11 ne permite să ne facem o idee despre dimensiunile transzitorului și ale diodei cu cristal. Pe această figură tranzistorul și dioda sînt reprezentate în mărime naturală și pot fi comparate cu dimensiunile unei banane de radio.

Din această cauză toate aparatele cu tranzistori se remarcă prin spațiul redus pe care îl ocupă.

În general folosirea tranzistorilor prezintă următoarele avantaje:

1. necesită un spațiu foarte redus și au o greutate mică;
2. consumul de energie este foarte redus în comparație cu acela al

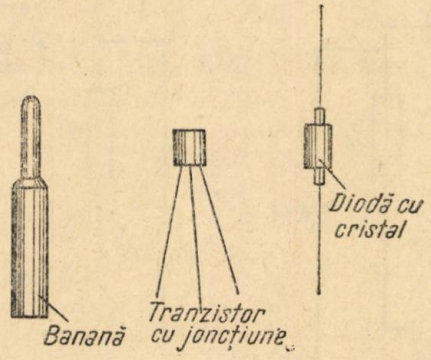


Fig. 11.
Reprezentare în mărime naturală.

tuburilor electronice (nu e necesară energia pe care tubul electronic o consumă pentru încălzirea filamentului);

3. tranzistorii sînt construcții foarte simple și robuste, deci au o viață mult mai îndelungată decît tuburile electronice;
4. tranzistorii sînt incomparabil mai ieftini decît tuburile electronice;
5. aparatele cu tranzistori intră în funcție instantaneu.

9. *Scheme pentru montaje cu tranzistori*

Înlocuirea tuburilor electronice prin tranzistori prezintă, după cum rezultă din cele arătate mai sus, un înalt grad de utilitate practică. Ea nu se poate face însă fără a se înlătura anumite dificultăți. Idealul în această privință ar fi dacă s-ar putea înlocui, într-un aparat de radioreceptie obișnuit, o lampă arsă cu un tranzistor. Acest lucru nu este însă cu putință, cel puțin în stadiul actual de dezvoltare a tehnicii tranzistorilor. Dimpotrivă, a fost necesară studierea și întocmirea unor scheme speciale pentru diferite montaje în care diferitele funcțiuni ale triodei electronice sînt îndeplinite de tranzistori.

Desigur că, în cadrul acestui articol, nu se pot prezenta mai multe asemenea scheme. Vom reda doar un montaj simplu de amplificare cu un tub electronic și modul cum a fost înlocuit, în acest amplificator, tubul electronic cu un tranzistor. Este vorba de montajul cu grila la masă, respectiv cu baza la masă (pentru aparatul cu tranzistor). În acest montaj circuitul de intrare este între catod și masă, iar ieșirea este între anod și masă. Potențialul catodului este întreținut de sursa U_c, iar anodul este alimentat de sursa U_a (fig. 12 a). În figura 12 b este arătat un amplificator analog în care tubul electronic este înlocuit cu un tranzistor.

Tinerii noștri radio amatori vor putea ușor executa montajul repre-

zentat pe această schemă. După cum se vede aici baza este legată la masă, semnalul de intrare este introdus între emitor și masă, iar semnalul de ieșire este cules între colector și masă. Potențialul emitorului este întreținut de sursa U_e, iar colectorul este alimentat de sursa U_c.

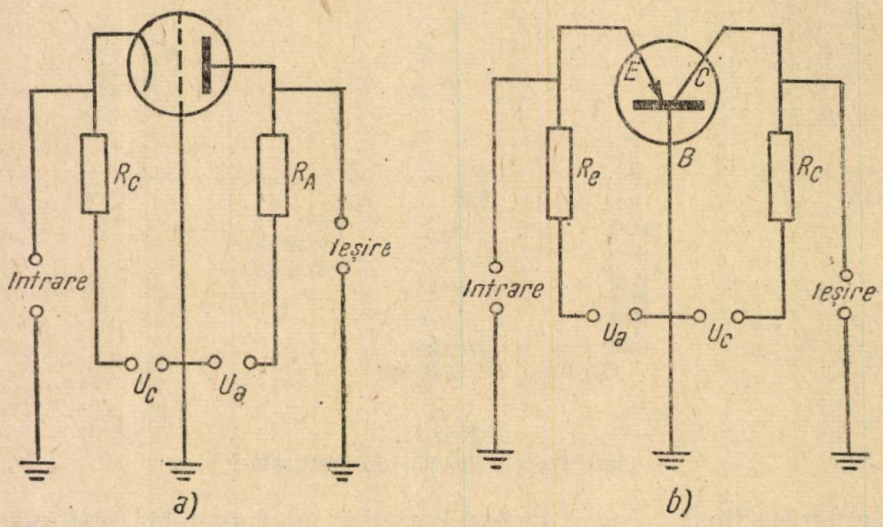


Fig. 12.
Scheme pentru montaje cu tranzistori, a) montaj cu grila la masă, b) în locul tubului electronic este tranzistor.

III. Concluzii. Perspectivele de dezvoltare ale tranzistorilor

În momentul de față tranzistorul a înlocuit aproape complet tubul electronic acolo unde volumul și greutatea mică sînt principalele calități cerute, de exemplu în aparatele auditive folosite de oamenii cu auzul slab. La fel se prezintă lucrurile în domeniul aparatelor portabile: de exemplu picupurile și magnetofoanele de reportaj. Folosirea la aparatele de radio-recepție cu acumulatoare și baterii uscate (în satele încă neelectrificate) se impune pe scară tot mai largă.

Un mare interes practic îl prezintă folosirea tranzistorului la mașinile de calculat. O mașină electronică conține între 1000 și 10000 de tuburi electronice, care consumă o energie foarte mare și se pot defecta ușor. Înlocuirea tuburilor prin tranzistori înseamnă, nu numai o mare economie de energie, ci și simplificarea și reducerea volumului mașinilor de calculat și, mai cu seamă, înlăturarea aproape completă a pericolului defectărilor.

Pînă în momentul de față nu s-a reușit încă să se folosească tranzistorul în domeniul frecvențelor ultraînalte. În vreme ce cu tranzistorul nu se pot amplifica frecvențe mai mari decît 50 *MHz*, cu tuburile electronice cu vid se ajunge pînă la 4000 *MHz*.

Aceasta înseamnă că tranzistorul este în momentul de față și va fi mai cu seamă în viitor, un mijloc de o eficacitate încă neîntîlnită pentru

ca radiofonia, televiziunea, cinematograful sonor și alte mijloace de răspîndire a culturii, să fie puse, în condiții optime, la dispoziția unor mase tot mai largi de oameni de pretutindeni.

BIBLIOGRAFIE

1. *A. F. Ioffe*: Poluprovodnikie-Izdatelstvo Akademii nauk 1955.
2. *Conf. Dr. Florin Ciorăscu*: Un drum nou în tehnică: Semiconductorii — Editura Științifică 1956.
3. *Stere Roman*: *Tranzistorul*. Editura Tehnică 1957.
4. *Tudor Tănăsescu*: Manual de tuburi și circuite electronice, vol. 2. Editura Academiei R.P.R., 1957.
5. *E. V. Gherșon* și *I. F. Nicolaevski*: Utilizarea tranzistorilor în Radio și Televiziune. Editura Tehnică, 1958.
6. *Lt. Col. Ing. Constantinescu R. M.* și *Lt. Col. Ing. Buznea Dinu*: Aparate de recepție cu tranzistori. Editura Militară, 1958.
7. *J. A. Cebotarevski*: Diode și tirode cu semiconductoare în revista „Telecomunicații", 1/1959.
8. *Dipl. Phys. Werner Riehl*: Transistoren în „Mathematik unde Physik in der Schule" Berlin, martie 1959.

LUNIK II

ALEXANDRU STOENESCU

Noua victorie a științei și tehnicii sovietice a fost salutată și sărbătorită de oamenii din întreaga lume: Luna a fost cucerită. Acest astru a intrat cu începere din ziua de 13 septembrie 1959, la 23^h 2^{min} 24^s (data și ora R.P.R.) în observarea și cercetarea directă a omului: într-adevăr, la această dată a ajuns în Lună primul corp pămîntean.

Prin această performanță uimitoare o pagină nouă se deschide în explorarea Universului.

Constructorii țării socialismului victorios aduc încă odată confirmarea supremației tehnicii și științei sovietice.

Și acum, să trecem în revistă cîteva date referitoare la zborul acestei rachete.

În figura 1 sînt arătate poziția Soarelui, poziția Pămîntului și orbita sa în jurul Soarelui, poziția Lunei și orbita sa în jurul Pămîntului, precum și traiectoria rachetei. Este interesant de observat că în timpul zborului rachetei, Pămîntul și Soarele se găseau de aceiași parte față de Lună și ca urmare, forțele lor de atracție se însumau, producînd deci o frînare mai mare mersului rachetei.

De aici se deduce că racheta sovietică a dispus de motoare puternice, capabile să realizeze viteza necesară scopului urmărit cu toată acțiunea contrară a forțelor de frînare.

În figura 2 este arătată traiectoria rachetei în drumul ei spre Lună. Această traiectorie cuprinde două părți: porțiunea *AB* (*A* punctul de lansare de pe Pămînt), în care motorul era în funcțiune, denumită *por-*

țiune activă, și porțiunea *BL* străbătută cu motorul oprit, deci sub acțiunea forțelor de atracție ale Pământului, Lunei și Soarelui, denumită *porțiune pasivă*.

Porțiunea activă cuprinde cîteva sute de kilometri și este străbătută în circa 5—10 minute. Pe această porțiune se desprind primele două

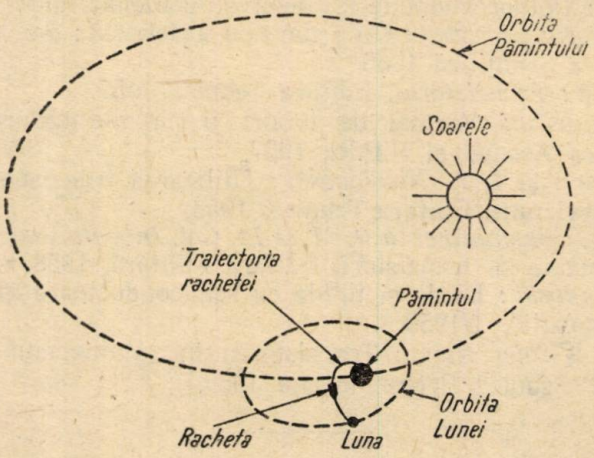


Fig. 1.

trepte (din cele trei trepte ale rachetei), care cad apoi pe Pământ. În *B* ajunge numai treapta a treia; în acest punct combustibilul s-a terminat,

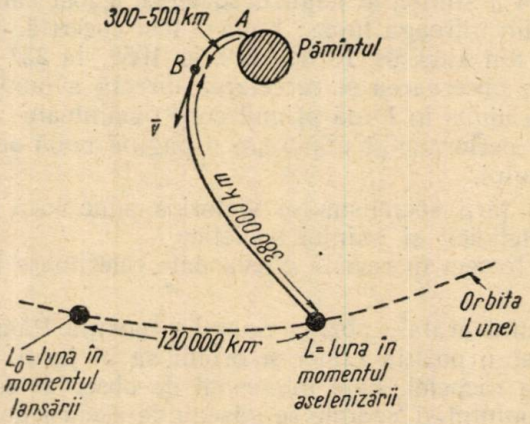


Fig. 2.

iar conteinerul cu aparataj științific și radiotehnic se desprinde din această treaptă.

Reamintim că greutatea ultimei trepte a rachetei a fost de 1511 kg (fără combustibil), iar greutatea conteinerului de 390,2 kg. Porțiunea activă este singura porțiune din traiectoria rachetei ce poate fi dirijată.

Dirijarea se poate face în două moduri:

a) prin aparate aflate numai în interiorul rachetei și atunci capătă denumirea de *autoghidare*,

b) prin aparate aflate în interiorul rachetei care comunică datele asupra poziției și vitezei rachetei altor aparate aflate pe Pămînt; aceste date sînt introduse automat în mașinile electronice de calcul ale traiectoriei și vitezei(pentru prelucrare), iar rezultatele obținute, transformate în ordine de corectare a traiectoriei și vitezei sînt transmise spre executare aparatelor din rachetă. Acest sistem de dirijare este denumit *teleghidare*.

Cea de-a doua rachetă cosmică sovietică a fost teleghidată. Numai în acest mod s-a putut realiza sosirea rachetei în *B* (capătul traiectoriei active) cu o abatere de cîteva secunde față de timpul calculat teoretic.

Viteza necesară în punctul *B*, denumită viteza a doua cosmică (viteza întîia cosmică de 8 km/s este cea necesară realizării sateliților artificiali ai Pămîntului) în valoare de 11 080 m/s a trebuit să fie obținută cu o precizie extremă. În adevăr, o abatere de numai 1 m/s ar fi fost suficientă pentru ca racheta să nu-și mai poată ajunge ținta.

De asemenea o grijă specială s-a dat și obținerii unei direcții juste a vitezei din *B*, această direcție neadmițînd o eroare mai mare de un grad.

Din cele de mai sus reiese clar cît de dificilă este atingerea Lunii.

Această dificultate este exprimată astfel de profesorul german Kaminski de la observatorul din *Bochum*: „reușita savanților sovietici este analoagă cu aceea a unui trăgător care cu o pușcă de calibru mic ar atinge ochiul unei muște la distanță de 10 km".

Și acum să trecem la studiul porțiunii pasive a traiectoriei.

Această porțiune este de circa 380 000 km lungime și este străbătută în circa 33 ore; mișcarea rachetei se face numai sub influența forțelor de atracție ale Pămîntului, Soarelui și Lunii și nu se mai poate acționa în nici un fel asupra direcției sale.

Forma traiectoriei pasive și atingerea țintei depinde deci de condițiile inițiale de la începutul acestei traiectorii, adică de poziția punctului *B* și de viteza v pe care racheta o capătă în acest punct. Din această cauză a fost necesară o precizie atît de mare pentru obținerea în punctul *B* a elementelor mecanice ce condiționează traiectoria pasivă.

Vom da acum cîteva date din itinerariul celei de-a doua rachete cosmice (data și ora R.P.R.; pentru obținerea orei din Moscova trebuie adăugată 1 oră la ora corespunzătoare din R.P.R.).

12 septembrie 1959.

$13^h\ 45^{min}$ Radio Moscova anunță lansarea către Lună a rachetei.

14^h Racheta se găsește la 78 500 km deasupra Pămîntului la nord de Noua Guinee.

16^h Racheta se găsește la 101 000 km pe verticală deasupra Oceanului Indian, la 78,6 grade longitudine estică și 5,4 latitudine sudică.

$20^h\ 39^{min}\ 42^s$ Racheta răspîndește norul de sodiu ce s-a văzut ca o stea de mărimea 4, situată în constelația Vărsătorul pe linia ce unește steaua α din constelația Vulturilor cu steaua α din constelația Peștele austral.

Norul de sodiu s-a întins cu o viteză de 1—2 km/s ajungînd la o dimensiune de 5—600 km în cele cîteva minute în care a putut fi observat.

13 septembrie 1959.

8^h Racheta se află la 250 000 km deasupra Pămîntului pe verticala insulelor Marchize.

13^h 15^{min} Racheta se găsește la 290 000 km deasupra Pămîntului.

15^h 40^{min} Racheta se găsește la 60 000 km deasupra Lunii și are o viteză de 2,31 km/s.

23^h 1^{min} Racheta se află la 180 km de Lună.

23^h 2^{min} 24^s Racheta atinge Luna!

Aselenizarea s-a făcut cu 3 minute mai devreme decît era prevăzut în calcul. După datele radio-telescopului din Jodreil Bank (Cheșira) din Anglia aselenizarea s-a făcut la 23^h 2^{min} 23^s ora R.P.R. Aselenizarea s-a făcut la est de Marea Serenității în apropierea craterului Aristillus, craterului Archimede și a craterului Autolicus, la 800 km de centrul vizibil al Lunii. Viteza de cădere a rachetei a fost de 3,3 km/s.

Timpul precis al aselenizării a fost determinat prin încetarea bruscă a tuturor semnalelor de emisie ale rachetei.

O altă probă a aselenizării a fost dată de radioaltimetru, un aparat ce funcționează ca o stație radar; acest aparat instalat pe rachetă a comunicat distanța de la rachetă la Lună pe ultima parte a traiectoriei pasive.

Recunoaștem cu mîndrie că realizarea epocală a primei rachete cosmice ce a atins Luna reprezintă o victorie nu numai a poporului sovietic, ci a întregului lagăr socialist și este o garanție a succesului acestui lagăr în întrecerea pașnică cu lagărul capitalist.

Și acum închei cu o observație: nici nu am apucat să trimit acest articol redacției G.M.F.-B. și o nouă veste îmbucurătoare a fost comunicată întregului glob: în U.R.S.S. a fost lansată cea de-a treia rachetă cosmică în ziua de 4 octombrie 1959.

De rîndul acesta, din rachetă s-a desprins o *stație automată interplanetară*, care va ocoli Luna la depărtare de circa 2 000 km. Cu această ocazie se va putea obține pentru prima oară date asupra regiunii pe care Luna nu o arată niciodată Pămîntului.

Dar asupra acestei noi și strălucite performanțe științifice vom reveni altădată.

CALEIDOSCOP MATEMATIC

TABEL

cu date importante din istoria matematicilor (pînă la secolul al XX-lea)

întocmit de H. SEGAL, Bacău

Date	Descoperirile cele mai importante și numele matematicienilor
2000 î.e.n.	Tăbliță de argilă ale babilonienilor găsite pe Eufrat, cu calcule numerice (numere pătratice de la 1 la 59 și numere cubice de la 1 la 59 (sistem sexagesimal).
2000—1700 î.e.n.	Papirusul Rhind (20 m lungime și 30 cm lățime) din Muzeul Britanic cuprinzînd matematica din vechiul Egipt, așa zisul manual de aritmetică al lui Ahmes, cuprinzînd calcule cu fracții, probleme de aso-

ciație, ecuații de gradul I cu o necunoscută, calculul ariilor dreptunghiului, triunghiului, cercului și calculul volumelor diferitelor corpuri.

624—547 î.e.n. Thales din Milet, filozoful grec pune bazele geometriei grecești. Teoreme: Unghiul înscris într-un semicerc este un unghi drept; o dreaptă paralelă la una din laturile unui triunghi împarte pe celelalte două în părți proporționale. Se zice că el calculase înălțimea piramidelor cu ajutorul unei proporții, comparînd umbrele piramidelor cu umbra și mărimea corpului său.

580—496 î.e.n. Pitagora, filozof idealist grec, afirmă: Esența tuturor lucrurilor este numărul. Teorema sa: Pătratul ipotenuzei este egal cu suma pătratelor catetelor. Descoperă existența mărimilor incomensurabile.

450 î.e.n. Hipocrate, matematician grec. Lunulele lui Hipocrate.

300 î.e.n. Euclid concentrează în 13 cărți (Elementele) toate cunoștințele de geometrie și aritmetică ale Greciei vechi și sistematizînd cunoștințele de geometrie pune baza axiomelor ei (axioma paralelelor lui Euclid).

287—212 î.e.n. Arhimede din Siracuza, matematician și fizician grec (Principiul lui Arhimede), aplică matematica în mecanică, tratează calculul ariilor mărginite de linii curbe, fixează valoarea lui $\pi = 3\frac{1}{7}$.

170—165 î.e.n. Apollonius din Perga, matematician gre, studiază conicele (cercul lui Apollonius).

Anul 140 Ptolomeu din Alexandria, astronom (sistemul lui Ptolomeu) întrebuințează în cartea sa „Almagest" trigonometria plană și sferică.

250 Diofant din Alexandria, matematician grec (sistem de ecuații nedeterminate, ecuații de gradul al doilea).

700 Matematicienii din India introduc sistemul de poziție al scrierii numerelor. Se introduce un simbol pentru zero.

900 Matematicianul arab Alhvarizmi scrie prima carte de algebră „Algebr ve Almakabla", leagă cunoștințele matematice ale Indiei cu cele ale Greciei.

1200 Omar ben Ibrahim Akagami cunoaște rezolvarea ecuațiilor de gradul al treilea cu ajutorul conicelor. Chinezii cunosc așa zisul triunghi al lui Pascal.

1300 Leonardo din Pisa, matematician italian adună cunoștințele arabilor și indienilor în cartea sa „Liber abaci" (1202) și introduce cifrele arabe în occident.

1501—1576 Cardano, matematician italian, se ocupă de rezolvarea ecuațiilor de gradul III și IV (formulele lui Cardan) și cu rădăcini imaginare, în cartea sa „Ars magna de rebus algebraicis".

1540—1610 Ludolph von Ceulen socotește numărul π pînă la 35 zecimale.

1540—1630 Vieta F. (Viète F.) matematician francez, introduce calculul cu litere în algebră și ecuații (relațiile între rădăcini și coeficienți).

1591—1647 Cavalieri, matematician italian (principiul lui Cavalieri).

1596—1650 Cartesius (Déscartes René), matematician și filozof francez, fondează geometria analitică (1637) (sistem de coordonate carteziene).

1548—1620 Stevin S, matematician olandez, introduce fracțiile zecimale.

1601—1665 Fermat P, matematician francez, pune bazele geometriei analitice împreună cu Descartes. Tratează problema tangentelor, fiind astfel, un premergător al descoperirii calculului diferențial și integral; este unul din fondatorii teoriei numerelor (teorema lui Fermat, nerezolvată complet pînă azi).

1614—1620—1624 Napier J. (1550—1617)), matematician englez, J. Burgi (ceh) (1552—1632) și Briggs H. (englez) (1556—1630), descoperă logaritmii: (logaritmii neperieni cu baza „e"; logaritmi cu baza 10 ai lui Briggs).

1623—1662 Pascal Blaise, filozof, matematician și fizician francez, publică la vîrsta de 16 ani cercetările sale despre conice (triunghiul lui Pascal; principiul lui Pascal).

1643—1727 Newton Isaak, filozof, matematician și fizician englez, descoperă independent de Leibnitz, calculul diferențial și integral (binomul lui Newton, metoda calculului rădăcinilor irațională a lui Newton, legea de atracție universală).

1646—1716	Leibnitz Wilhelm, filozof şi matematician german, descoperă independent de Newton, calculul diferenţial şi integral şi pune bază logisticii matematice în „Acta eruditorum".
1700	Bernoulli Jakob (1654—1705) şi Bernoulli Johann (1667—1748), matematician elveţian, fundează teoria şirurilor infinite şi pune baza teoriei probabilităţilor.
1648—1732	Ceva G., matematician italian (teorema lui Ceva).
1652—1719	Rolle M., matematician francez (teorema lui Rolle).
1667—1754	Moivre A., matematician englez (regula lui Moivre).
1661—1704	L'Hôpital G.F.A., matematician francez .regula lui L'Hôpital).
1707—1783	Euler Leonhard, matematician, originar din Elveţia, membru al Academiei din Petersburg, a contribuit prin uriaşa sa operă la fondarea şi dezvoltarea multor discipline matematice şi la aplicarea practică a lor (cercul lui Euler, teorema diagonalelor într-un paralelogram, teorema funcţiilor omogene a lui Euler, formulele lui Euler despre numere imaginare).
1685—1731	Taylor B., matematician englez (formula lui Taylor).
1717—1783	D'Alembert J. L., enciclopedist şi matematician francez (teorema fundamentală a algebrei).
1717—1785	Stewart M., matematician englez (relaţiile lui Stewart).
1704—1752	Cramer G., matematician german (regula lui Cramer pentru rezolvarea unui sistem de ecuaţii).
1736—1813	Lagrange J., matematician francez, originar din Italia, dezvoltă mecanica cu ajutorul calculului infinitezimal, lucrează asupra teoriei ecuaţiilor algebrice (teorema creşterilor finite a lui Lagrange).
1730—1783	Bézout E., matematician francez (teorema lui Bézout).
1746—1818	Monge G., matematician şi fizician francez, fondează geometria descriptivă (cercul lui Monge).
1749—1827	Laplace P. S., matematician şi astronom francez, dezvoltă calculul cu determinanţi şi calculul diferenţial şi aplică calculul probabilităţilor în statistică şi astronomie (teoria analitică a probabilităţilor).
1777—1855	Gauss K. F., matematician, fizician şi astronom german, are lucrări importante în toate disciplinele matematice (împărţirea cercului în 17 părţi egale, planul lui Gauss la interpretarea geometrică a numerelor complexe — teorema fundamentală a algebrei —, descoperirea geometriei neeuclidiene împreună cu Lobacevski şi Bolyai). **Gheorghe Lazăr** (1779—1823), iniţiatorul învăţământului în ţara noastră (primele manuale romîneşti de matematică — Trigonometria drept liniară).
1802—1829	Abel V. H., matematician norvegian, fondează ecuaţiile abeliene, grupele lui Abel; demonstrează că nu există formule generale pentru rezolvarea ecuaţiilor de grad superior lui patru.
1811—1832	Galois Evariste, matematician francez, lucrează în teoria ecuaţiilor algebrice, teoria grupurilor.
1821—1894	Cebîşev P. L., matematician rus, renumit prin lucrările sale asupra numerelor prime; fondează şcoala din Petersburg.
1788—1867	Poncelet J., inginer francez, fiind prizonier în Rusia, fondează geometria proiectivă (tratatul despre proprietăţile figurilor, 1822).
1792—1856	Lobacevski N. I., matematician rus, dezvoltă independent de Gauss şi Bolyai, geometria neeuclidiană în care introduce o nouă axiomă asupra dreptelor paralele. Dezvoltă geometria spaţiilor multidimensionale.
1802—1960	Bolyai I., matematician ungur din Timişoara, a inventat (independent de Lobacevski şi Gauss) geometria neeuclidiană.
1826—1866	Riemann B., matematician german, inventează o altă geometrie neeuclidiană — geometria pe sferă.
1801—1869	Ostrogradski M. V., matematciian rus (formulele lui Ostrogradski de transformare a integralelor).
1850—1891	Kowalewscaia S., matematiciană rusă, prima femee profesoară de matematică la universitatea din Stockholm (are lucrări asupra integralelor eliptice).

1815—1817	Weierstrass K., matematician german, fondează teoria generală a fracțiilor analitice (teorema lui Weierstrass despre limite).
1845—1918	Cantor G., matematician german, crează teoria mulțimilor (1883).
1854—1912	Poincaré H., matematician francez, are importante lucrări în toate disciplinele matematicii și fizicii ; fondează topologia modernă.
1831—1916	Dedekind R., matematician german, se ocupă cu continuitatea în mulțimea numerelor iraționale (1872) (definiția numerelor iraționale ; tăietura lui Dedekind).
1862—1943	Hilbert D., matematician german, pune baza geometriei. Opera sa („Bazele geometriei" (1899), teoria ecuațiilor integrale, spațiile lui Hilbert).
1854—1941	David Emanuel, un premergător al școalei matematice românești.
1873—1939	Țițeica Gheorghe, mare geometru român. La 15 septembrie 1895 apare primul număr al Gazetei Matematice și continuă fără întrerupere ; luînd în 1949 denumirea de Gazeta Matematică și Fizică.

Observare. In sec. XX-lea matematica și tehnica a luat o mare dezvoltare. S-au creat discipline noi și metode noi de cercetare. După Marea Revoluție din Octombrie ia un impetuos avînt creația matematică în Uniunea Sovietică culminînd prin contribuția ei la lansarea primilor sateliți artificiali în Cosmos.

„OLIMPIADA DE MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ 1959"

Anul acesta, Societatea de științe matematice și fizice din R.P.R. (S.S.M.F.) a organizat și a condus desfășurarea celei de-a 10-a „Olimpiade de matematică și fizică" (O.M.F.) pentru elevii școlilor medii, profesionale și pedagogice din țară.

Repetarea acestor întreceri an de an a contribuit ca să devină tradițională această acțiune, să fie așteptată atît de elevii școlilor care participă la olimpiadă, cît și de profesorii și părinții elevilor, pentru că prin ele se dă posibilitatea elevilor, profesorilor și părinților să verifice gradul de asimilare a cunoștințelor predate.

Aceste olimpiade trezesc interesul pentru o temeinică pregătire de specialitate, iar conținutul și desfășurarea lor sînt multilateral educative, contribuind în mare măsură la educarea comunistă a elevilor, printr-o muncă susținută, patriotică, pusă în slujba construirii socialismului în Patria noastră.

Organizarea și pregătirea olimpiadelor din acest an s-a făcut în condiții mai bune decît în anii precedenți, pe de o parte datorită experienței care contribuie pozitiv la desfășurarea acestor întreceri în condiții din ce în ce mai bune, pe de altă parte faptul că este al doilea an cînd se aplică regulamentul publicat în „Gazeta matematică și fizică" seria B și „Matematikai es fizikai lapok" nr. 12/1957. Regulamentul a fost îmbunătățit, iar experiența aplicării lui olimpiadelor din 1958 a contribuit ca desfășurarea olimpiadelor din 1959 să se facă la un nivel superior.

Iată cîteva fapte care ilustrează afirmațiile de mai sus :

— Biroul S.S.M.F. în ședința din 14 decembrie 1958 a numit comisia centrală a olimpiadei, care a lucrat în următoarea componență : La matematică : **O. Gheorghiu, C. Ionescu-Țiu, Tib. Ionescu, S. Sabac, T. Roman, O. Sacter, G. D. Simionescu, I. Ilasievici ;** La fizică : **A. Petrovanu, V. Atanasiu, I. Jaliu, M. Ailincăi, Gh. Brătescu, N. Hangea.**

— La începutul anului 1959, toate filialele regionale în colaborare cu secțiile de învățămînt și cultură regionale și raionale, au constituit cele 16 comisii regionale pentru O.M.F. și totodată 216 comisii locale.

— Majoriatea comisiilor regionale și locale, au format colective de profesori care s-au preocupat din timp de rezolvarea problemelor organizatorice și administrative, ținînd un strîns contact în acest scop, cu secțiile de învățămînt și cultură regionale și raionale, direcțiile de școli, organizațiile de U.T.M. etc. In felul acesta s-a putut organiza și asigura din timp, condiții mai bune pentru desfășurarea olimpiadelor : săli de clasă, rechizite, cazare și masă pentru elevii și profesorii veniți din regiune, procurarea biletelor pentru deplasarea acestora, procurarea cărților de premii, eventual a unui spectacol etc.

— Majoritatea comisiilor regionale și raionale s-au preocupat de popularizarea olimpiadelor și antrenarea elevilor în vederea participării la olimpiade (prin : ședințele cercurilor de elevi ale unor filiale regionale și raionale și prin cele ale școlilor ; contact strîns cu secțiile de învățămînt și cultură ; cercurile pedagogice de specialitate în deosebi cei care au acționat direct sau prin gazetele de perete ale școlilor, ale cercurilor de elevi, ale claselor).

O activitate deosebită în acest sens remarcăm la comisiile filialelor Iași, Cluj, București, Ploești, Timișoara, Tg. Mureș, Stalin, Constanța, Bacău, iar activitatea mai redusă în acest sens la comisiile filialelor Suceava, Baia Mare, Galați.

— Cîteva comisii regionale și raionale s-au preocupat — la cererea comisiei centrale — de procurarea unor probleme de matematică sau de fizică propuse a fi date la diferite etape ale olimpiadelor.

S-au obținut astfel, probleme propuse de către următorii tovarăși : **la matematică :** A. Danielache, C. Ionescu-Țiu, N. N. Mihăileanu, Șt. Petrescu, T. Roman, O. Sacter, G. D. Simionescu (București) ; V. Neacșu (Constanța) ; C. Georgescu, V. Lișteveanu (Craiova). D. Rimer (Iași) ; V. Ghițescu (Orașul Stalin) ; I. Grigore, C. Vasilescu (Ploești) ; **la fizică :** N. Hangea (București), C. Rusescu (Focșani), L. Schwartz (Oradea).

Desfășurarea etapei locale a O.M.F. a avut loc conform regulamentului, în toate localitățile unde au funcționat comisii locale, în zilele de 8 februarie — matematica și 15 februarie — fizica.

Olimpiada s-a desfășurat în 217 localități cu participarea a 15.237 elevi la matematică și 12.286 elevi la fizică (față de 12.750 respectiv 8.210 de anul trecut). Numărul participanților a variat la matematică de la 700 candidați în regiunile : Constanța, Suceava, Iași, Hunedoara, la 1600—1700 candidați în regiunile : Ploești, Timișoara, Cluj, Stalin, culminînd în orașul și regiunea București unde au participat aproape 3000 elevi.

La fizică numărul participanților a variat între 400—500 candidați în regiunile : Constanța, Hunedoara, Iași, Bacău între 1200—1400 candidați în regiunile : (inclusiv orașul), Timișoara, Cluj, Stalin, Ploești.

Defecțiuni organizatorice semnalate de unele fillaie — puțin însemnate în ansamblul acestei acțiuni — nu au influențat desfășurarea în bune condițiuni a acestei etape.

Subiectele (multiplicate cu sprijinul Ministerului Învățămîntului și Culturii) au fost difuzate tuturor comisiilor locale, astfel că au fost primite în timp util.

La București, din cauza epidemiei de gripă, etapa locală a olimpiadei de fizică a fost amînată pentru data de 1 martie, cînd a avut loc pe baza unor subiecte alcătuite în mod special de comisia centrală.

Din rapoartele primite rezultă următoarele cu privire la conținutul problemelor propuse :

La matematică : subiectele date la această etapă au fost în general bine alese, potrivite concursului și conform programei. Subiectul de calcul diferențial de la cl. XI a conținut o greșală la ultimul punct.

La fizică : problemele propuse au fost corespunzătoare scopului urmărit ; o problemă dată la clasa a VIII-a însă, se rezolva printr-o ecuație de gradul II completă, ceea ce elevii nu învățaseră încă.

O altă lipsă relativă constă în aceea că prea multe probleme au fost luate din culegerea de probleme recent apărută a lui C. Necșoiu. Comisia centrală de fizică a primit prea puține probleme de fizică corespunzătoare scopului urmărit, așa că a trebuit să recurgă la alegerea lor dintr-o culegere de probleme ; utilizarea uneia nou apărută a fost mai comodă decît procurarea de probleme oarecum originale.

Trebuie relevat faptul că anul acesta, la olimpiada de fizică, etapa locală și regională, comisia centrală a hotărît să nu se propună decît probleme, renunțîndu-se la subiectele teoretice, cu scopul de a face o mai strînsă legătură a fizicii cu practica și tehnica. Aceasta a fost criticat de unele comisii și mult discutată de altele. Principalul însă, constă în calitatea problemelor ce se propun, așa ca ele să nu se limiteze la o simplă înlocuire în formule a unor valori numerice sau la priceperea de a trece peste greutăți de ordin matematic.

Majoritatea comisiilor locale au raportat comisiilor regionale desfășurarea etapei locale și rezultatele obținute ; s-a menționat în același timp sprijinul acordat de secțiile de învățămînt și cultură orășenești și raionale, de organizațiile de U.T.M., direcțiile de școli și mai ales sprijinul prețios al profesorilor de specialitate care au supravegheat lucrările scrise și le-au corectat. Rezultatele obținute la etapele locale duc la următoarele constatări :

Au fost evidenţiaţi la etapa locală, peste 3000 elevi la matematică şi peste 2500 elevi la fizică, numărul lor fiind între 100 şi 200 în fiecare regiune (după numărul participanţilor la etapa locală), culminînd cu oraşul şi regiunea Bucureşti unde au reuşit 670 elevi la matematică şi 500 elevi la fizică.

Desfăşurarea etapei regionale. Această etapă a avut loc în vacanţa de primăvară a elevilor, în zilele de 4—5 aprilie. In ziua de 4 aprilie, între orele 8—12, a avut loc olimpiada de matematică şi între orele 16—20, cea de fziică. In ziua de 5 aprilie după corectarea lucrărilor scrise, a avut loc festivitatea de închidere, comunicarea rezultatelor şi înmînarea premiilor obţinute de participanţi — în prezenţa reprezentanţilor organelor locale.

Au participat la această etapă, 2669 elevi la matematică şi 2239 elevi la fizică, adică un număr de 10—15% mai mic decît numărul elevilor reuşiţi.

Biroul de coducere al S.S.M.F. a delegat profesori din învăţămîntul superior şi mediu, ca delegaţi ai S.S.M.F. în cele 16 regiuni ale ţării.

Delegaţii Societăţii au asigurat ca problemele să ajungă în timp util şi în perfecte condiţiuni la destinaţie, au urmărit respectarea prevederilor regulamentului, au informat comisia centrală asupra celor constatate.

Din rapoartele primite rezultă că această etapă s-a desfăşurat în condiţii bune în toate regiunile. Problemele propuse au fost potrivite neprimindu-se obiecţiuni importante asupra lor.

Comisiile regionale şi delegaţii S.S.M.F. au raportat despre sprijinul larg acordat acestei acţiuni de către toate secţiile de învăţămînt şi cultură regionale care au asigurat transportul şi cazarea elevilor în reşedinţele regiunilor şi în Capitală, ca şi premiile pentru elevii evidenţiaţi la etapa regională. Deoarece unele secţii de învăţămînt şi cultură au acordat sume mici (la Cluj şi la Craiova au acordat doar cîte 300 lei) iar altele au alocat sume mai mari (unele depăşind chiar 2000 lei) premiile oferite au fost diferite, fiind determinate de aceste sume. Ele au constat din cărţi de specialitate, culegeri de probleme, litratură, obiecte, (stilouri, serviete etc.).

Această situaţie trebuie regularizată astfel ca să nu se creeze o stare de neechitate faţă de elevii din diferite regiuni.

Unele comisii regionale sprijinite de secţiile de învăţămînt şi cultură au oferit participanţlor spectacole de teatru (Constanţa, Piteşti, Timişoara), de film (Deva), vizite la monumentele şi muzeele caracteristice oraşului respectiv; la Iaşi s-a oferit evidenţiaţilor un zbor de agrement cu avionul. Regiunea Stalin n-a organizat nici în anul acesta program cultural cu această ocazie.

Trebuie remarcat că în ansamblu, realizările din acest punct de vedere au fost inferioare celor din anul trecut.

Centralizînd rezultatele etapei regionale s-a constat că au fost evidenţiaţi: 403 elevi la matematică şi 648 elevi la fizică, numărul lor pe regiuni variind între 172 elevi în regiunea Bucureşti şi 9 elevi în regiunea Baia Mare.

Dintre elevii evidenţiaţi, comisia centrală a aprobat să participe la etapa finală un număr de 155 elevi la matematică şi 220 la fizică, repartizaţi pe regiuni după cum urmează: Reg. Aut. Maghiară — 11 elevi; Bacău — 21; Baia Mare — 14; Bucureşti — 80; Cluj — 23; Constanţa — 11; Craiova — 29; Hunedoara — 17; Galaţi — 18; Iaşi — 24; Oradea — 18. Piteşti — 21; Ploeşti — 35; Stalin — 21; Suceava — 12; Timişoara — 20;

Comisia centrală a fost mai bine orientată în alegerea acestor elevi, avînd şi caracterizările făcute de şcoală şi de organizaţia de U.T.M. pentru fiecare din ei.

Etapa finală a început în ziua de 26 aprilie. Comisia centrală a olimpiadei a întocmit şi de data aceasta, subiectele şi problemele propuse pentru lucrările scrise şi a aprobat comisiile de examinare orală.

Problemele acestei etape au fost la matematică: scris şi oral, şi la fizică: scris, oral şi lucrări de laborator.

La etapa finală la examenul de matematică cl. XI, elevii: Vrăjitoru Mihai (Aiud), Brişcă Virgil (Giurgiu), Barbu Viorel (Iaşi) au răspuns foarte frumos deşi au avut subiecte destul de grele.

Comisiile pentru corectarea lucrărilor scrise şi pentru oral la matematică au fost formate din:

cl. VIII — tov. Vintileanu, A. Danielache, N. N. Mihăileanu

cl. IX — Z. Bogdanov, C. Ionescu-Ţiu, C. Georgescu (Craiova).

cl. X — O. Sacter şi P. Simon (Tg. Mureş)

cl. XI — I. Grigore (Ploeşti), Nanu V. (Piteşti), I. Nimiţan (Suceava), G. Simionescu (Bucureşti) şi M. Sotiriu (Bucureşti).

La fizică:

cl. VIII — Ciric Romulus (Caransebeş), Dumitriu Vasile (Iaşi)

cl. IX — C. Rusescu (Focşani), Pop Georgeta (Bucureşti)

cl. X — M. Ailincăi (Bucureşti), A. Negulescu (Buc.), Loga Sanda (Buc.), N. Stănescu (Buc.).

cl. XI — Virgil Atanasiu (Bucureşti), Cancer Numitor (Tg. Jiu), Gal Nistor (Bucureşti).

Lucrările de laborator s-au desfăşurat la Ş. m. 15 sub supravegherea şi conducerea tov. prof. Angela Negulescu şi N. Stănescu, iar la ş. m. 17 sub conducerea tov. prof. G. Pop şi cîţiva profesori însoţitori din provincie ai participanţilor la această etapă: prof. Cancer N. (Tg. Jiu), Ciric Romulus (Caransebeş), C. Rusescu (Focşani), Dumitriu V. (Iaşi) etc.

Rezultatele etapei finale au fost următoarele: la matematică 28 elevi premiaţi şi 19 menţionaţi, iar la fizică 23 premiaţi şi 15 menţionaţi. Lista lor a fost publicată în G.M.F. seria B. nr. 6/1959.

Cu ocazia încheerii celei de-a 10-a olimpiadă de matematică şi fizică, Societatea de ştiinţe matematice şi fizice din R.P.R. mulţumeşte tuturor profesorilor care au contribuit la succesul desfăşurării diferitelor etape ale acestei acţiuni.

De asemenea Societatea mulţumeşte Ministerului Învăţămîntului şi Culturii pentru sprijinul acordat şi secţiilor de învăţămînt şi cultură orăşeneşti, raionale şi regionale care au sprijinit moral şi material filialele respective ale S.S.M.F.

Biroul felicită din nou elevii reuşiţi la diferitele etape şi este convins că prin această acţiune, prin eforturile comune ale elevilor şi profesorilor se reuşeşte să se dezvolte dragostea pentru matematică şi fizică în rîndurile tineretului, contribuind la o mai bună pregătire de specialitate a viitoarelor cadre ce vor munci pe şantierul construirii patriei noi.

In afară de aspectele pozitive ce rezultă din cele de mai sus şi a îmbunătăţirilor ce se constată an de an în desfăşurarea olimpiadelor, mai există încă unele lipsuri.

Olimpiada regională de fizică se dă în aceiaşi zi cu cea de matematică, ceea ce face ca la fizică să se prezinte mai puţini elevi şi mai obosiţi.

Mai mult încă; în acest an olimpiada regională a coincis — în unele locuri — cu concursuri sportive şi literare (faza raională) Pe viitor se vor evita astfel de deficienţe organizatorice printr-o justă coordonare a desfăşurării acestor manifestări.

Elevii şcolilor profesionale şi medii serale participă în prea mică măsură.

Lipsa de exigenţă a unor profesori în timpul lucrărilor scrise sau la corectarea lor, face ca procentul de admişi — faţă de numărul participanţilor — să fie anormal de mare (de exemplu): raionul „1 Mai" Bucureşti a declarat admişi 72% din participanţii la etapa locală). Ii mobilizează pe elevi în acest efort făcut în afara şcolii, se crează inechităţi needucative.

In mare măsură problemele date prezintă o slabă legătură cu practica atît din cauza orientării insuficiente a elevilor în acest sens, cît şi din lipsa unor propuneri corespunzătoare pe care Comisia centrală să le poată accepta.

In plus, unele pobleme date la fizică, fără a se cere explicarea fenomenelor respective, duc la formalism, la aplicarea de reţete. De ex.; problemele de optică de cl. XI au fost numai un pretext, deoarece în fond se rezolva o problemă de matematică. Comisia centrală se va îngriji ca pe viitor astfel de deficienţe să fie înlăturate. In acest sens va cere tuturor filialelor să facă propuneri de probleme cu conţinut fizic, legate de viaţă.

Sînt şcoli medii ai căror elevi participă în prea mică măsură la etapa locală deţinînd rezultate inadmisibil de slabe, fără ca aceasta să ducă la analizarea cauzelor şi la luarea de măsuri eficace.

Există şcoli (şi chiar regiuni) în care ani de-a rîndul se obţin rezultate mediocre (sau chiar slabe) la diferitele etape ale olimpiadelor. Este indicat ca secţiile de învăţămînt şi cultură în colaborare cu subfilialele S.S.M.F. să analizeze cauzele şi să ia măsurile cele mai potrivite: întărirea actvităţii în cercuri, o mai intensă colaborare la Gazeta Matematică şi Fizică — seria B etc.

Societatea îşi propune să continue şi să îmbunătăţească în fiecare an această acţiune, antrenînd la ea un număr din ce în ce mai mare de elevi şi de cadre didactice, să obţină rezultate din ce în ce mai bune în vederea pregătirii tineretului pentru viaţă, pentru construirea activă şi plină de entuziasm a socialismului în patria noastră scumpă.

„OLIMPIADA MICILOR MATEMATICIENI ŞI FIZICIENI 1959"

Societatea de ştiinţe matematice şi fizice din R.P.R. a organizat în anul şcolar 1958—1959, cea de-a 6-a olimpiadă a micilor matematicieni şi fizicieni (O.M.M.F.), pentru elevii din clasele V—VII ale şcolilor elementare din toată ţara.

Conform regulamentului de desfăşurare a acestei olimpiade, filialele regionale ale S.S.M.F. în colaborare cu secţiile de învăţămînt şi cultură au numit comisiile locale care să cuprindă elevii concurenţi de la toate şcolile din toate raioanele unei regiuni. Această operaţie s-a făcut încă din decembrie 1958. Comisia centrală a olimpiadei a publicat în nr. 11/1958 al Gazetei matematice şi fizice, seria B, pentru fiecare clasă cîte un număr de 7 probleme care să constituie odată cu activitatea de la şcoală, faza pregătitoare de participant la olimpiada 1959, elevul trebuind să rezolve cel puţin 50% din problemele propuse pentru clasa sa.

Aceste probleme au fost multiplicate (tipărite) de către S.S.M.F. în 30.000 exemplare şi difuzate de către Societate tuturor secţiilor de învăţămînt şi cultură raionale, orăşeneşti şi regionale, în sute de exemplare, pentru a le difuza la rîndul lor, tuturor şcolilor elementare din toate localităţile.

Comisiile regionale în colaborare cu secţiile de învăţămînt şi cultură au recomandat profesorilor de matematică şi fizică de la toate şcolile din ţară să sprijine această acţiune, popularizînd-o printre elevi şi ajutîndu-i prin rezolvări de probleme asemănătoare să le poată rezolva singuri pe cele propuse de Societate.

Numeroşi profesori de matematică şi fizică din ţară care predau la clasele 5—7, au înţeles că această acţiune sprijină activitatea lor de catedră şi au antrenat numeroşi elevi pentru a deveni participanţi la olimpiadă.

Pe ceastă cale recomandăm ca la olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni din 1960, un număr şi mai mare de profesori să sprijine această acţiune ridicînd necontenit numărul participanţilor.

La această întrecere au fost admişi să participe îndeplinind condiţiile regulamentului, în întreaga ţară, un număr de 12 031 elevi, unele regiuni avînd un număr mai mare de elevi. De exemplu, regiunea Bucureşti a prezentat peste 3000 elevi, altele au prezentat un număr mai mic de elevi, de exemplu, regiunea Constanţa: cca 400 elevi; celelalte regiuni încadrîndu-se între aceste limite.

Faza pregătitoare s-a încheiat la 1 martie 1959, dată de la care comisiile locale şi regionale centralizînd rezultatele au făcut pregătiri pentru desfăşurarea etapei locale, ce a avut loc la 12 aprilie 1959.

In acest scop, toate comisiile regionale au întocmit subiecte şi probleme pentru a fi propuse concurenţilor, pe care le-au difuzat tuturor comisiilor locale. Din rapoartele primite rezultă că la toate comisiile problemele propuse au fost corespunzătoare din punct de vedere al conţinutului şi scopului urmărit.

In unele localităţi, din cauza epidemiei de gripă sau din alte motive obiective, etapa a avut loc la 21 aprilie 1959.

Participarea elevilor este mai mică cu 10% decît numărul celor propuşi să participe, deoarece filialele noastre raportează că în ziua olimpiadei au avut loc şi alte acţiuni sportive sau culturale care au împiedicat o parte din elevi să participe (Timişoara, Deva, Craiova, Suceava), iar în unele localităţi, sfaturile populare locale n-au acordat sprijin pentru trnsportul elevilor în localităţile unde trebuia să aibă loc concursul. De exemplu: regiunea Cluj.

Comisiile locale, sprijinite de secţiile de învăţămînt şi cultură ale sfaturilor populare au oferit premiaţilor premii în cărţi şi obiecte; S.S.M.F. a trimis comisiilor regionale diplome care să fie înmînate premiaţilor, iar local, participanţilor li s-au oferit spectacole, vizionări de filme, şezători artistice şi vizite la muzeele şi monumentele caracteristice localităţilor respective.

Se remarcă de asemenea, că anul acesta printr-o abatere de la regulamentul de funcţionare a O.M.M.F., nu a avut loc etapa finală (pe regiuni) a acestei olimpiade, şi din această cauză nu s-a putut face o selecţionare a celor mai buni concurenţi. Societatea îşi propune să insiste ca în anul viitor să reintroducă această fază în desfăşurarea olimpiadei din 1960.

Pe această cale Societatea de științe matematice și fizice din R.P.R. mulțumește tuturor filialelor regionale care s-au preocupat de buna organizare și desfășurare a acestor întreceri, tuturor profesorilor care au făcut parte din comisiile locale sau au fost supraveghetori și corectori ai lucrărilor scrise, precum și tuturor profesorilor care au sprijinit la catedrele lor această acțiune, antrenînd elevii să devină participanți.

De asemenea S.S.M.F. mulțumește secțiilor de învățămînt și cultură regionale și locale ale sfaturilor populare care au sprijinit atît materialicește cît și prin autoritatea lor acțiunea inițiată de Societate, fiind convinși că au contribuit la îmbogățirea bagajului de cunoștințe al elevilor și la ridicarea nivelului de predare a lecțiilor de matematică și fizică.

De asemenea, Societatea mulțumește organizațiilor de pionieri și U.T.M., precum și părinților care au antrenat elevii în această acțiune, iar elevilor le transmite călduroase îndemnuri spre muncă în viitor, felicitîndu-i și urîndu-le noi succese celor reușiți.

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3236

Să se arate că în orice triunghi avem relația

$$a^2 \cos (B-C) + (b^2 + c^2) \cos A = 2bc$$

Istodor C. Valentin

Soluție. — Avem:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b+c}{\sin B + \sin C}$$

Dar,

$$\sin B + \sin C = 2 \sin \frac{B+C}{3} \cos \frac{B-C}{2} = 2 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B-C}{2}$$

și

$$\sin A = 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}$$

și atunci vom deduce relația

$$a \cos \frac{B-C}{2} = (b+c) \sin \frac{A}{2} \qquad (1)$$

Însă, pe de altă parte avem

$$\cos \frac{B-C}{2} = \sqrt{\frac{1+\cos (B-C)}{2}}$$

$$\sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{1-\cos A}{2}}$$

Înlocuind în (1) și ridicînd la patrat avem:

$$a^2 \frac{1+\cos (B-C)}{2} = (b+c)^2 \frac{1-\cos A}{2}$$

sau :

$$a^2 \cos (B-C) = (b+c)^2 - a^2 - (b+c)^2 \cos A$$

sau încă

$a^2 \cos (B-C) = (b^2 + c^2 - 2\,bc \cos A) - a^2 - (b^2 + c^2) \cos A + 2\,bc$
Dar, $b^2 + c^2 - 2\,bc \cos A = a$. Deci, găsim relația cerută :

$$a^2 \cos (B-C) + (b^2 + c^2) \cos A = 2\,bc$$

Prin permutare circulară găsim :

$$b^2 \cos (C - A) + (c^2 + a^2) \cos B = 2\,ca$$
$$c^2 \cos (A - B) + (a^2 + b^2) \cos C = 2\,ab.$$

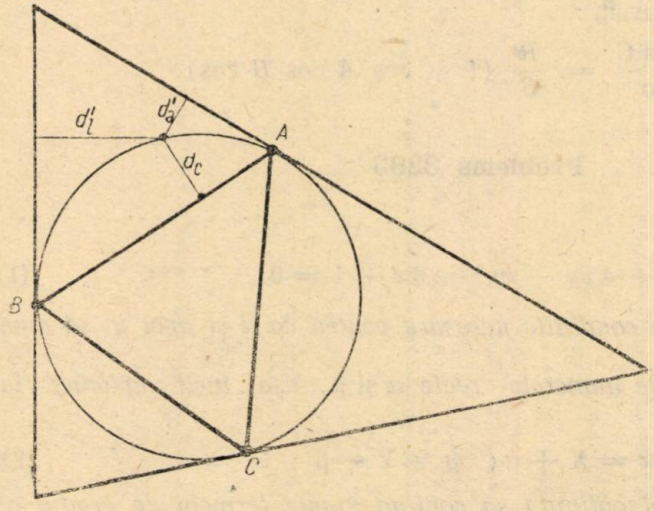
Problema 3272

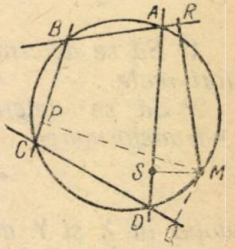
Însemnînd că d_a, d_b, d_c, *distanțele unui punct M de pe cercul circumscris laturile triunghiului ABC și cu* d'_a, d'_b, d'_c *distanțele la tangentele în A, B, C la același cerc, să se arate că oricare ar fi M avem egalitatea*

$$d_a \cdot d_b \cdot d_c = d'_a \cdot d'_b \cdot d'_c$$

I. Hadîrcă, Breaza

Soluție. — Teorema lui *Pappus* dă pentru un patrulater inscriptibil $MI.MP = MQ.MR$.





În cazul particular cînd două din laturi devin tangente relația devine $d^2_c = d'_a \cdot d'_b$.

Aceste relații înmulțite dau

$$d^2_a \cdot d^2_b \cdot d^2_c = d_a'^2 \cdot d_b'^2 \cdot d_c'^2$$

care duce la relația din enunț.

Problema 3282

Să se demonstreze că într-un triunghi oarecare există relația:

$$\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{R}{S}(1 + \cos A \cos B \cos C)$$

St. Mititelu, Calafat

Soluție. — Avem: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ și analoagele. Adunînd aceste relații obținem:

$$bc \cos A + ac \cos B + ab \cos C = \frac{1}{2}(a^2 + b^2 + c^2)$$

Știind că $a = 2R \sin A$ și analog pentru celelalte laturi, relația devine:

$bc \cos A + ac \cos B + ab \cos C = 2R^2 (\sin A^2 + \sin^2 B + \sin^2 C)$

Folosim relația $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2(1 + \cos A \cos B \cos C)$ și obținem:

$$bc \cos A + ac \cos B + ab \cos C = 4R^2 (1 + \cos A \cos B \cos C)$$

Împărțim relația cu abc și avem:

$$\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{4R^2}{abc}(1 + \cos A \cos B \cos C)$$

Deoarece $abc = 4RS$ avem:

$$\frac{\cos A}{a} + \frac{\cos B}{b} + \frac{\cos C}{c} = \frac{R}{S}(1 + \cos A \cos B \cos)$$

Problema 3283

Se dă ecuația

$$x^2 + 4xy - xy^2 - 6x + 1 = 0 \qquad (1)$$

1° *Să se determine condițiile necesare pentru ca x și apoi y, să aibă valori reale.*

2° *Să se determine numerele reale* α *și* β, *așa încît aplicînd în (1) transformarea*

$$x = X + \alpha; \quad y = Y + \beta \qquad (2)$$

ecuația în X și Y astfel obținută să conțină numai termeni de gradul al doilea și al treilea.

3° *Punînd în această ecuație*

$$Y = tX$$

să se exprime X și Y în funcție de t, așa încît dînd lui t toate valorile admisibile, să se determine coordonatele punctelor curbei reprezentate de ecuația de la punctul 2.

4° *Să se demonstreze că atît ecuația (1) cît și cea obținută prin transformarea (2) reprezintă aceiași curbă, interpretîndu-se geometric transformarea (2).*

N. C. Ciomu

Soluție. — 1° Ecuația (1) se poate scrie:

$$x^2 - (y^2 - 4y + 6)\,x + 1 = 0 \tag{4}$$

Discrimanantul este:

$$\Delta_x = (y^2 - 4y + 6)^2 - 4 = (y^2 - 4y + 4)(y^2 - 4y + 8) =$$
$$= (y - 2)^2 (y - 4y + 8).$$

Factorul $y^2 - 4y + 8$ este totdeauna pozitiv, avînd rădăcini complexe, iar factorul $(y-2)^2$ e pozitiv sau nul (pentru $y = 2$); urmează că pentru orice y, avem $\Delta_x \geqslant 0$, deci x este real pentru toate valorile lui y.

Scriind acum ecuația sub forma

$$xy^2 - 4xy - (x^2 - 6x + 1) = 0 \tag{5}$$

avem

$$\Delta_y = 4x^2 + x\,(x^2 - 6x + 1) = x\,(x - 1)^2$$

Discriminantul lui y conține factorul $(x-1)^2$ care este mereu pozitiv sau nul „pentru $x=1$" și factorul x, de al cărui semn depinde semnul lui Δy. Deci y este real pentru $x > 0$ (căci $x = 0$ face ce ecuația (1) să reprezinte o imposibilitate).

2° Făcînd în (1) transformarea (2) avem:

$$(X + \alpha)^2 + 4(X + \alpha)(Y + \beta) - (X + \alpha)(Y + \beta)^2 - 6(X + \alpha) + 1 = 0,$$

sau, efectuînd și grupînd:

$$X^2 - 2(\beta - 2)\,XY - XY^2 - \alpha Y^2 - (\beta^2 + 6 - 2\alpha - 4\beta)\,X -$$
$$- 2\alpha(\beta - 2)\,Y + (\alpha^2 - \alpha\beta^2 + 4\alpha\beta - 6\alpha - 1) = 0 \tag{6}$$

Ecuația (6) are numai termeni de gradul II și III cînd coeficienții lui X și Y, precum și termenul liber, sînt toți nuli, adică:

$$2\alpha(\beta - 2) = 0$$
$$\alpha^2 - \alpha\beta^2 + 4\alpha\beta - 6\alpha + 1 = 0$$
$$\beta^2 - 4\beta - 2\alpha + 6 = 0$$

Prima ecuație e satisfăcută de $\alpha = 0$, sau $\beta = 2$.

Pentru $\alpha = 0$, a treia ecuație devine: $\beta^2 - 4\beta + 6 = 0$ care are rădăcini complexe; însă prin enunț, β trebuie să fie real.

Pentru $\alpha = 2$ a treia ecuație ne dă $\beta = 1$; aceste valori satisfac și ecuația a doua, deci (2) devine:

$$x = X + 1\,;\; y = Y + 2$$

Ecuația (6) devine acum:

$$X^2 - XY^2 - Y^2 = 0 \tag{7}$$

3° Făcînd acum: $Y = tX$, (7) devine:

$$X^2 - t^2X^3 - t^2X^2 = 0$$

sau simplificînd cu X:

$$1 - t^2 X - t^2 = 0 \tag{8}$$

de unde

$$X = \frac{1 - t^2}{t^2}, \qquad Y = \frac{1 - t^2}{t} \tag{9}$$

Ecuațiile (9) sînt ecuațiile parametrice ale curbei (7), iar t poate să primească toate valorile reale de la $-\infty$ la $+\infty$. Unei valori oarecare t_i a lui t îi corespund valorile X_i, Y_i care sînt evident, coordonatele unui punct M_i (X_i, Y_i) ale curbei (7).

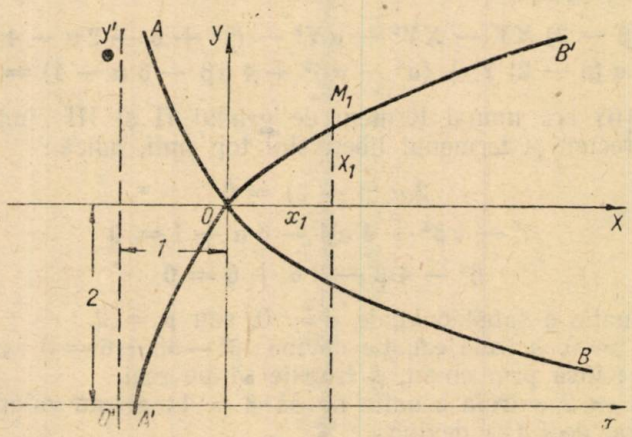
Se observă că pentru $-1 < t < +1$, avem $X > 0$, iar dacă $t < -1$ sau $t > 1$, avem $X < 0$. Y este pozitiv cînd t variază între 0 și 1 sau cînd $t < -1$ și negativ, cînd avem $-1 < t < 1$ sau $t > 1$.

Tabloul variației lui X și Y în funcție de t este următorul:

t	$-\infty$	-3	-2	-1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	2	3	$+\infty$
X	-1	$-\frac{8}{9}$	$-\frac{3}{4}$	0	3	∞	3	0	$-\frac{3}{4}$	$-\frac{8}{9}$	-1
Y	∞	$\frac{8}{3}$	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	∞	$\frac{3}{2}$	0	$-\frac{3}{2}$	$-\frac{8}{3}$	$-\infty$

Graficul funcției (7) este cel de mai jos:

Curba prezintă două ramuri, AOB, $A'OB'$ simetrice față de axa OX



și avînd ca asimptotă paralela la OY prin $x = -1$. Cele două ramuri au originea 0 ca punct de întretăiere.

4° E evident că egalitățile: $x = X + 1$, $y = Y + 2$, ne arată că un punct M_1 de coordonate X_1 Y_1 față de sistemul XOY, va avea coordonatele

$x_1 = X_1 + 1$, $y_1 = Y_1 + 2$ față de sistemul de axe $xO'y$, unde O' are coordonatele $(-1, -2)$ față de sistemul XOY.

Făcînd în (7): $X = x-1$, $Y-2$ se obține ecuația (1).

Problema 3340

Să se rezolve ecuația:

$$(a+b)\ (b+c)\ (c+a)x^3+abc\ (a+x)\ (b+x)\ (c+x)=0$$

Gh. M. Tudor, student, București

Soluție. — Dezvoltînd în membrul sting avem:

$$(a^2 b + a^2 c + ab^2 + cb^2 + ac^2 + bc^2 + 2\ abc)x^3 +$$
$$+ abc\ (abc + abx + bcx + acx + ax^2 + bx^2 + cx^2 + x^3) = 0 \text{ sau:}$$
$$(a^2 b + a^2 c + ab^2 + cb^2 + ac^2 = bc^2 + 3\ abc)x^3 +$$
$$+ abc\ (a + b + c)x^2 = abc\ (ab + bc + ac)x + a^2b^2c^2 = 0, \text{ sau încă:}$$
$$(a+b+c)\ (ab+bc+ac)x^3+abc\ (a+b+c)x^2+abc\ (ab+bc+ac)x+$$
$$+ a^2\ b^2\ c^2 = 0.$$

Grupînd termenii cîte doi:

$$(a+b+c)\ [(ab+bc+ac)\ x+abc]\ x^2+abc\ [(ab+bc+ac)x+abc] = 0 \text{ sau:}$$
$$[(a+b+c)x^2+abc]\ [(ab+bc+ac)x+abc] = 0, \text{ de unde:}$$
$$(a+b+c)x^2+abc = 0,\ (ab+bc+ac)x+abc = 0, \text{ iar rădăcinile sînt:}$$

$$x_1 = -\frac{abc}{ab+bc+ac},\quad x_{2,3} = \pm\sqrt{\frac{abc}{a+b+c}}.$$

Problema 3365

Într-o carte de aritmetică recreativă, sînt arătate proprietățile numerelor 45 și 75 de a se putea descompune într-o sumă de patru termeni astfel încît efectuînd cu ei adunarea, scăderea, înmulțirea și împărțirea cu un același număr să se obțină rezultate identice:

$$45 = 8 + 12 + 5 + 20$$
$$8 + 2 = 12 - 2 = 5 \cdot 2 = \frac{20}{2}$$
$$75 = 8 + 16 + 3 + 48$$
$$8 + 4 = 16 - 4 = 3 \cdot 4 = \frac{48}{4}$$

Să se arate că orice număr care are printre divizorii săi un patrat se bucură de aceiași proprietate. Astfel, numărul 99 are ca divizor pe $9=3^2$. Avem:

$$99 = 20 + 24 + 11 + 44$$
$$20 + 2 = 24 - 2 = 11 \cdot 2 = \frac{44}{2}$$

Alexandru Stoenescu

Soluție. — Fie n numărul căutat și a, b, c și d cei patru termeni componenți

$$n = a + b + c + d.$$

Să notăm cu x numărul care intervine în cele patru operații; va trebui să avem

$$a + x = b - x = cx = \frac{d}{x}$$

Rezultă: $a = cx - x$; $b = cx + x$; $d = cx^2$ și deci:

$$n = a + b + c + d = 2cx + c + cx^2 = c(x + 1)^2$$

adică ceea ce am vrut să demonstrăm.

Exemplu:

$$720 = 5 \cdot 12^2;\ c = 5;\ x = 11$$
$$720 = 44 + 66 + 5 + 605$$
$$44 + 11 = 66 - 11 = 5 \cdot 11 = \frac{605}{11}$$

sau:

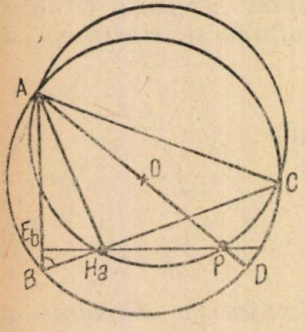
$$720 = 20 \cdot 6^2;\ c = 20;\ x = 5$$
$$720 = 95 + 105 + 20 + 500$$
$$95 + 5 = 105 - 5 = 20 \cdot 5 = \frac{500}{5}$$

Analog, putem lua $720 = 80 \cdot 3^2$; $720 = 180 \cdot 2^2$; $720 = 45 \cdot 4^2$.

Problema 3377

Fie ABC un triunghi care are unghiul B constant, piciorul înălțimii AH_a fix și vîrful A mobil pe direcția fixă a înălțimii AH_a. Să se găsească locul geometric al intersecțiilor cercului de diametru AC cu diametrul AD al cercului circumscris triunghiului ABC.

Bh. Buicliu



Soluție dată de *Paul Popescu*, București. Fie P intersecția cercului de diametru AC cu diametrul AD. Evident $CP \perp AO$ totdeauna. Perpendiculara H_aE_b pe AB trece și ea prin P (a se vedea rezolv. problemei 2484 din G.M.F.-B 1/1958 p. 35). Cum triunghiul ABH_a e fix, rezultă că H_aE_b e locul lui P.

Problema 3381

Să se calculeze suma:

$$S = 1^2 + (1^2 + 2^2) + (1^2 + 2^2 + 3^2) \ldots + (1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots (n-1)^2)$$

Simon St. Petre

Soluție: Se știe că:

$$S_1 = 1 + 2 + 3 + \ldots\ldots + k = \frac{k(k+1)}{2}$$

$$S_2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \ldots k^2 = \frac{k(k+1)(2k+1)}{2} = \frac{1}{6}(2k^3 + 3k^2 + k)$$

$$S_2 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots\ldots + k^3 = \frac{k^2(k+1)^2}{4}$$

(a se vedea problema 2241 pag. 256 G.M.F.-B 5/1957).

Suma devine succesiv:

$$S = \sum_{K=1}^{n-1} (1^2 + 2^2 + \ldots\ldots k^2) = \sum_{K=1}^{n-1} \frac{1}{6}(2k^3 + 3k^2 + k) =$$

$$= \frac{1}{3}\sum_{K=1}^{n-1} k^3 + \frac{1}{2}\sum_{K=1}^{n-1} k^2 + \frac{1}{6}\sum_{K=1}^{n-1} k = \frac{1}{3}\,\frac{(n-1)^2 n^2}{4} +$$

$$+ \frac{1}{2}\,\frac{(n-1)\,n\,(2n-1)}{6} + \frac{1}{6}\,\frac{(n-1)\,n}{1} = \frac{(n-1)\,n}{12}\Big[(n-1)\,n +$$

$$+ 2n - 1 + 1\Big] = \frac{n^2(n^2-1)}{12}$$

Problema 3383

Să se demonstreze că:

$$2 \sin 2x \sin 2y \leqslant 1 + 8 \sin^2 x \sin^2 y$$

C. Ionescu-Țiu

Soluție. — Se mai poate scrie:

$8 \sin x \cos x \sin y \cos y - 8 \sin^2 x \sin^2 y - 1 \leqslant 0$
$8 \sin x \sin y (\cos x \cos y - \sin x \sin y) - 1 \leqslant 0$
$8 \sin x \sin y \cos (x + y) - 1 \leqslant 0$
$1 - 8 \sin x \sin y \cos (x + y) \geqslant 0$
$1 + \cos (x + y)\,[\cos x + y) - \cos (x - y)] \cdot 4 \geqslant 0$
$1 + 4 \cos^2 (x + y) - 4 \cos (x + y) \cos (x - y) \geqslant 0$, sau
$[2 \cos (x + y) - \cos (x - y)]^2 - \cos^2 (x - y) + \cos^2 (x - y) +$
$\sin^2 (x - y) \geqslant 0$
$[2 \cos (x + y) - \cos (x - y)]^2 + \sin^2 x - y) \geqslant 0$

ceea ce este evident.

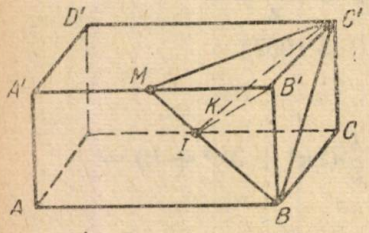
Problema 3391

Se consideră un paralelipiped dreptunghic ABCDA'B'C'D', ABCD și A'B'C'D' fiind două fețe opuse. Se cunosc lungimile muchiilor acestui paralelipiped: AB = a, BC = b, BB' = c, M fiind mijlocul muchiei A'B'. Se cere:

a) distanța de la vîrful C' la dreapta BM; b) distanța de la vîrful B' la planul BMC'; c) locul geometric al proiecției punctului C' pe dreapta BM, cînd punctul M descrie muchia A'B'.

Petre Boldescu, Craiova

Soluție. — a) După teorema celor trei perpendiculare, $B'I$ este perpendiculară pe BM. *Rezultă:* $C'I^2 = C'B'^2 + B'I^2$. *De unde*



$$C'I = \sqrt{\frac{a^2b^2 + 4b^2c^2 + a^2c^2}{a^2 + 4c^2}}$$

b) Lungimea $B'K$ se deduce din triunghiul $IB'C'$ sau din volumul piramidei $B' \cdot BMC'$. Se găsește $B'K = \dfrac{abc}{\sqrt{a^2b^2 + 4b^2c^2 + a^2c^2}}$

c) Din I segmentul BB' se vede sub un unghi drept. Locul este un arc din cercul de diametru BB'.

PROBLEME PROPUSE*)

3897. Să se arate că:

$$4(\sin^6 x + \cos^6 x) = 4\cos^2 2x + \sin^2 2x$$

Sergiu Postolache

3898. Se dă funcția $y = x^3 - 3x + 4$. Se cere să se calculeze coordonatele punctului M unde curba admite maxim, N unde curba admite un minim și P unde curba taie axa y-cilor. Să se arate că punctele M și N sînt simetrice față de punctul P.

Gh. Pîslaru, Bacău

3899. Să se rezolve ecuația:

$$\frac{b+c}{x-a} + \frac{c+a}{x-b} + \frac{a+b}{x-c} + \frac{2a}{x-b-c+a} = 4$$

și să se arate că rădăcinile sînt reale dacă a, b, c sînt reale.

C. C. Ilioi, elev Roman

---

*) VIII: (3899, 3902, 3906, 3910, 3914, 3919; IX: (3907, 3916, 3917, 3922, 3923); X: (3897, 3900, 3901, 3903, 3904, 3905, 3908, 3909, 3912, 3920, 3921, 3924); XI: (3898, 3911, 3913, 3915, 3918).

3900. Se dau două plane R și Q și fie xy muchia lor comună. Pe xy se iau punctele M, N și P și prin N se duce în planul R o dreaptă variabilă $\triangle$. Dacă M' și P' sînt proiecțiile punctelor M și P pe dreapta $\triangle$ iar M'' și P'' proiecțiile punctelor M' și P' pe planul Q, să se afle locul geometric al punctelor M'' și P''. Știind că $MP = a$, că punctul N împarte segmentul MP în medie și extremă rație, să se calculeze raportul volumelor piramidelor $M'MNM''$ și $P'PNP''$.

Vasile Grigoraș, elev Bacău

3901. Să se determine a, b, c și d astfel că

$$P(x) = dx^7 - (b + c)x^6 + (11a + b)x^5 - 12ax^4 - (a + c)x^3 + \\ + (13c - a)x^2 - (36c + a)x + 34c - 2$$

să fie divizibil prin $x^4 - 7$ și să se afle cîtul $Q(x)$.

Să se exprime $Q(x - 2)$, $Q(x - 3)$ și $Q(x - 4)$.

C. C. Ilioi, elev Roman

3902. Într-un triunghi oarecare ABC se duc bisectoarele interioare și exterioare din vîrfurile B și C. Să se demonstreze că picioarele perpendicularelor duse din vîrful A pe cele 4 bisectoare duse din vîrfurile B și C sînt colineare.

Magăr Paraschiva, prof. Bacău

3903. Să se rezolve ecuația:

$$4 \cos^2 x + 3 \sin^2 x + \sin x \cos x = 3$$

Segal Hugo, prof. Bacău

3904. Să se determine ecuația de gradul cel mai mic cu coeficienții raționali care admite ca rădăcină $x = a + b\sqrt{c} + id$, unde $i = \sqrt{-1}$; $\sqrt{c}$ este un număr irațional, iar a, b, d sînt numere întregi.

Mihai Sîrbu, elev Bacău

3905. Pentru care valori ale lui x cuprinse între 0^0 și 360^0, avem:

$$\sin 10x + 2 \sin 5x \sqrt{1 - \sin^2 5x} = 0$$

C. Ionescu-Țiu

3906. Să se demonstreze că: a) Dacă x și y sînt două numere întregi astfel ca suma $x^2 + y^2$ să fie divizibilă cu trei, atunci numerele x și y sînt divizibile cu trei;

b) Nu există numere întregi pozitive x, y, u, v astfel ca să avem:

$$x^2 + y^2 = 3(u^2 + v^2).$$

* * *

3907. Se dă ecuația:

$$x - 6(m-1)x + 9(m^2-2) = 0,$$

unde m este un parametru real.

Să se afle valorile lui m pentru care ecuația dată să aibă cel puțin o rădăcină ne negativă mai mică sau cel mult egală cu unu.

* * *

3908. Să se rezolve sistemul:

$$\sin(x-a) + \cos(y-a) = 0$$
$$\sin(x+a) + \cos(y+a) = \sin 2a.$$

* * *

3909. Să se reprezinte grafic funcțiile:

$$y_1 = (\cos x + \sqrt{1-\sin^2 x})(\sin x + \sqrt{1-\cos^2 x})$$
$$y_2 = (\cos x - \sqrt{1-\sin^2 x})(\sin x + \sqrt{1-\cos^2 x})$$
$$y_3 = (\cos x - \sqrt{1-\sin^2 x})(\sin x - \sqrt{1-\sin^2 x})$$
$$y_4 = (\cos x + \sqrt{1-\sin^2 x})(\sin x - \sqrt{1-\sin^2 x})$$
$$y_5 = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 \text{ și } y_6 = y_1 - y_2 + y_3 - y_4$$

C. Ionescu-Țiu

3910. Să se rezolve sistemul de ecuații:

$$(x+y)(y+1) + y(z+1) + z(x+1) = 29$$
$$(y+z)(z+1) + z(x+1) + x(y+1) = 19$$
$$(z+x)(x+1) + x(y+z) + y(z+1) = 23$$

Radu Răşcanu, elev București

3911. Dacă rădăcinile ecuației:

$x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots + a_{n-1} x + a_n = 0$ sînt toate pozitive și supraunitare, să se arate că $a_1^{n-1} + n^{n-1} a_n \leqslant 0$

(În legătură cu problema 5338).

Andrei Susea, elev București

3912. Să se demonstreze că numai un singur număr din „n" numere naturale consecutive oarecare se divide prin numărul n.

Lucian Petrescu, elev București

3913. Cea mai mare precizie cu care se poate determina în prezent masa atomică este a milioana parte din unitatea de oxigen (0,000 001 *UAf*). Pînă la ce precizie în electronvolți se va putea determina energia eliberată la fisiunea unui atom de uraniu dacă evaluăm această energie pe baza defectului de masă care rezultă în timpul fisiunii?

($1\ UAf = 1{,}66 \cdot 10^{-24}$ g).

G. Segal, Bacău

3914. „In literatura astronomică se înțelege prin greutate, de obicei, forța care acționează asupra obiectelor și oamenilor în cabina unei nave cosmice, lipindu-i de podeaua acesteia și nu forța de atracție spre pămînt care, firește, nu dispare niciodată". (Sternfeld, „Sateliții artificiali", pag. 189).

a) Ce greutate în sensul citatului de mai sus, va avea un om cu masa de 70 kg, în interiorul navei cosmice, în momentul cînd motoarele navei funcționează și îi imprimă navei o accelerație verticală în sus, de două ori mai mare decît accelerația gravității? $\left(g = 9{,}8 \frac{m}{s^2}\right)$

b) Ce greutate va avea același om în timpul mișcării navei pe traiectoria sa deasupra atmosferei după ce motoarele au încetat să funcționeze?

c) Ce greutate va avea omul în momentul cînd nava ajunge din nou în atmosferă și își micșorează accelerația spre pămînt cu ajutorul motoarelor (și datorită rezistenței aerului), la a treia parte din accelerația gravității?

G. Segal

3915. Se dă triunghiul prin ecuațiile laturilor sale. Să se determine ecuațiile medianelor sale, precum și coordonatele centrului său de greutate, fără a calcula coordonatele vîrfurilor triunghiului.

C. Coșniță

3916. Într-un cerc se duce coarda AB; fie CD diametrul perpendicular pe coardă. Dreptele CA, CB taie tangenta din D în M și N, iar dreptele DA, DB taie tangenta din C în P și Q. Să se arate că:

1. Există relația $\frac{1}{AB} = \frac{1}{MN} + \frac{1}{PQ}$

2. Diagonalele trapezului $MNPQ$ trec prin intersecția coardei AB cu diametrul CD.

C. Coșniță

3917. Să se arate că expresia $2^{2^n} + 15n - 1$ este divizibilă cu 3.

Barbu Sabba Polinu, București

3918. Să se rezolve ecuația: $x^4 + ax^3 - 3x^2 + 11x - 6 = 0$ știind că între rădăcini există relația:

$$(x_1 + x_2)(x_3 + x_4) = (x_1 + x_3)(x_2 + x_4).$$

I. Stamate

3919. Să se afle două cuburi perfecte a căror diferență este 17498.

C. Ionescu-Țiu

3920. Să se afle cel mai mare comun divizor al polinoamelor

$$P(x) = x^{12} + x^{10} + x^8 + x^6 + x^4 + x^2 + 1$$

$$Q(x) = x^{17} + x^{13} + x^{12} + x^9 - x^8 - x^4 - 1$$

și să se deducă rădăcinile comune ecuațiilor $P(x) = 0$ și $Q(x) = 0$.

* * *

3921. Să se verifice identitatea:

$$\cos 2x - \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + \frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x} =$$

$$= \cos 2x \cdot \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \cdot \frac{\sin^3 x - \cos^3 x}{\sin^3 x + \cos^3 x}.$$

Ilie Constantinescu

3922. Fie Expresia: $E = a^3 + b^3 + c^3 + \ldots + n^3$, unde $a, b, c, \ldots$ sînt numere întregi în progresie aritmetică. Să se arate că expresia E este divizibilă prin $(a + b + c + \ldots + n)$, considerînd $2p + 1$ termeni.

Lupaș Laurențiu

3923. Fabrica de încălțăminte „Partizanul" din Bacău, folosește în momentul de față, energia produsă de o mașină cu vapori avînd o putere de 250 CP. Combustibilul care alimentează mașina este păcura, cu o putere calorifică de 10000 Kcal/kg, iar randamentul mașinii este de 17%.

Care va fi valoarea în lei a economiei realizată de fabrica „Partizanul" într-un an, cînd va primi exclusiv energie hidroelectrică de la sistemul energetic al Moldovei, știind că mașina cu vapori lucrează 306 zile pe an cîte 8 ore pe zi, iar prețul unei tone de păcură este de 800 lei?

J. Hirschsohn, Bacău

3924. Un tehnician își construiește din fier de nichelină ($\varrho = 0{,}42 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{m}$), cu secțiunea de 1 mm^2, două aparate de încălzit electrice. Aparatele au o putere de cîte 400 wați la tensiunea de 120 volți. Tehnicianul se mută unde rețeaua orașului are o tensiune de 220 volți, deci el nu poate folosi aparatele care ar consuma un curent de intensitate prea mare. Pentru a evita acest lucru el leagă cele două aparate în serie și în aceste condiții aparatele funcționează bine. Se întreabă:

1) Ce lungime au firele aparatelor de 400 wați?

2) Ce putere și ce intensitate de curent vor consuma ambele aparate cînd sînt legate în serie și alimentate sub o tensiune de 220 volți?

3) Pentru a reduce pînă la 600 wați puterea celor două aparate legate în serie se leagă tot în serie cu ele o rezistență construită din același fel de fir din care sînt făcute aparatele. Cîți ohmi va avea rezistența și ce lungime va avea firul?

4) Cît va costa un kWh consumat în aparate cînd este pusă și rezistența adițională, știind că un kWh costă în mod normal 0,60 lei?

I. H.

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PROPUSE PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI *)

E : 1414. La teatrul de stat din Bacău, locurile de stal I formează $\frac{7}{60}$ din numărul total de locuri ; locurile de stal II formează $\frac{5}{24}$; la stalul III sînt de 3 ori mai multe locuri decît diferența dintre numărul locurilor de stal I și II. Locurile de la balcon formează $\frac{1}{2}$ din numărul locurilor din staluri, iar la galerie sînt 96 de locuri. Să se afle cîte locuri sînt de fiecare stal.

Gh. Samoilă, Bacău

E : 1415. Două automobile pleacă în același timp, primul de la A spre B cu o viteză de 75 km/oră și al doilea de la B spre A cu o viteză de 60 km/oră. Ele se întîlnesc la 30 km depărtare de jumătatea distanței dintre A și B. Să se afle distanța de la A la B.

I. Negrea, Bacău

E : 1416. Să se arate că :

$$\frac{1+a+b-3ab}{(1-a)(1-b)} = \frac{2}{1-a} + \frac{2}{1-b} - 3 = \frac{2a}{1-a} + \frac{2b}{1-b} + 1 = \frac{1+a}{1-a} + \frac{1+b}{1-b} - 1$$

C. Ionescu-Țiu

E: 1417. Într-un cerc de rază R și centru O se consideră o coardă AB de lungime constantă însă variabilă ca poziție. Dintr-un punct P fix din planul cercului se duc dreptele PAA' și PBB'. Știind că AB și $A'B'$ sînt paralele, să se afle locul geometric al mijlocului segmentului $A'B'$.

* * *

E : 1418. Să se arate că

$$1+a+b+c+ab+bc+ca+abc = (1+a)(1+b)(1+c)$$

* * *

E : 1419. După Hotărîrea Plenarei C.C. al P.M.R. din 13—14 iulie 1959, venitul net din salariu al unui furnalist este cu 11% mai mare ca înainte de Hotărîre. Știind că în 1956 venitul net reprezenta 0,75 din venitul dinainte de Hotărîre și că după aceasta a crescut cu 424,80 lei față de 1956, să se afle care era venitul net din salariu al furnalistului în 1956, înainte și după Hotărîre.

Șerban I. Popescu, prof. Strehaia

*) V :(E:1415, 1421, 1422). VI : E: 1414, 1418, 1419, 1423, 1424) ; VII : (E: 1416, 1417, 1420, 1426, 1427).

E : 1420. Cablul de la o sondă de foraj se înfăşoară pe o tobă cilindrică cu diametrul de 650 mm şi lungimea de 840 mm. Care este numărul aproximativ de spire ce se vor forma pe tobă, ştiind că lungimea cablului este de 288 mm şi diametrul lui este de 28 mm?

D. Rimer, Iaşi

E : 1421. Cooperativa agricolă „Răscoala din 1907" a contractat cu statul la un anumit preţ, o cantitate de porumb. Dacă ar fi contractat la preţul de 1,30 lei kg, atunci ar primi pe porumb cu 3 000 lei mai mult decît valoarea totală prevăzută pe contract. Dacă ar fi contractat la preţul de 1,05 lei kg, atunci ar primi pe porumb cu 2 000 lei mai puţin decît valoarea totală prevăzută pe contract.

Să se afle ce cantitate de porumb a contractat cooperativa şi care este preţul unui kg de porumb contractat.

D. M. Bătineţu, profesor Zimnicea

E : 1422. Fiind dat un număr întreg pozitiv n, să se demonstreze : a) dacă n este par, numărul $N = 3^n + 63$ este divizibil cu 72 ;

b) Dacă $3^n + 63$ este divizibil prin 72, atunci n este un număr par.

* * *

E : 1423. Un cilindru plin cu aluminiu stă pe fundul mării. Cilindrul are diametrul de 2 dm şi lungimea de 1,5 m. Acest cilindru se ridică uniform sub apă la înălţimea de 7500 mm în timp de 1 minut şi 15 secunde. Să se calculeze :

1. viteza de ridicare a cilindrului,
2. puterea consumată la ridicarea în cai putere.
3. presiunea pe fundul mării sub cilindru, dacă cilindrul stă pe una din baze şi adîncimea apei este de 10 m,
4. forţa necesară pentru a ţine cilindrul jumătate în apă şi jumătate în aer.

Greutatea specifică a aluminiului = 2,7 kgf/dm^3, iar a apei de mare 1,03 gf/cm^3.

(Clasa VI, O.M.M.F. 1959, Reg. Stalin)

E : 1424. Fie ABC un triunghi isoscel ($AB = AC$). Se prelungeşte baza BC cu segmentele $BF = CH$. Dreptele DF şi EH se întîlnesc în M. Să se arate că : a) $DF = EH$; b) triunghiul MDE este isoscel ; c) dacă $A = 67\,36'$ şi dacă $BD = CE = BF = HC$, cîte grade au unghiurile D şi E ?

(Clasa VI, O.M.M.F. 1959, Reg. Stalin)

E : 1425. Într-o clasă a VI-a numerele de fete promovate, (18 fete) şi de băieţi promovaţi sînt proporţionale cu 9 şi 8. Repetenţii reprezintă 5% din efectivul clasei, iar corigenţii de două ori mai mulţi.

1) Cîţi elevi sînt în clasă? ; 2) Ce procent reprezintă fetele promovate faţă de efectivul clasei?

(Clasa VI, O.M.M.F. 1959, Reg. Stalin)

E : 1426. Să se restrîngă expresia :

$$\left(\frac{\frac{1}{a+b}+\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a+b}-\frac{1}{a-b}}-\frac{\frac{1}{a+b}-\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a+b}+\frac{1}{a-b}}\right)\cdot\left(\frac{\frac{1}{a+b}-\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a+b}}+\frac{\frac{1}{a+b}-\frac{1}{a-b}}{\frac{1}{a-b}}\right)$$

(Clasa VII, O.M.M.F., 1959, Reg. Stalin)

E : 1427. Ce energie se va consuma pentru a produce prin electroliza apei, cantitatea de hidrogen necesară umplerii unui balon a cărui forță ascensională este de 650 kgf, știind că greutatea totală a balonului, a nacelei și a încărcăturii este de 1690 kgf, iar curentul electric necesar electrolizei provine de la o sursă avînd o tensiune de 40 V?

Echivalentul electrochimic al hidrogenului este $K = 0{,}0104\frac{mg}{C}$; densitatea hidrogenului este $\varrho_H = 0{,}00009$ g/cm³; densitatea aerului este $\varrho_a = 0{,}0013\ \frac{g}{cm^3}$.

J. Hirschsohn

OLIMPIADA MICILOR MATEMATICIENI ŞI FIZICIENI

pentru elevii claselor a V-a, VI-a și a VII-a

Către participanții la „Olimpiada Micilor Matematicieni și Fizicieni 1960"

— Pot participa la Olimpiadă toți elevii claselor V, VI și VII care au la matematică media cel puțin 7 pe trimestrul I.

— Participantul la Olimpiadă va preda pînă la *25 februarie* 1960 profesorului său de matematică, problemele clasei din care face parte și pe care a putut să le rezolve.

— Fiecare soluție explicată pe larg, va fi scrisă cu îngrijire în limba de predare a școlii, însoțită de numărul de ordine. Elevii vor avea grija ca la sfîrșitul soluției să-și scrie numele complet, localitatea, raionul, școala și clasa din care face parte.

— Probleme copiate nu vor fi luate în seamă.

— La evidențierea participanților se va ține seama de fiecare problemă rezolvată, dacă este completă, clar explicată, cu soluția cît mai simplă și însoțită de toate calculele necesare.

— Profesorul de matematică, respectiv profesorul de fizică notează fiecare problemă rezolvată cu note de la 1 la 10. Pe școală se întocmește un tabel cuprinzînd numărul participanților pe clase la etapa pregătitoare (prin corespondență) și lista nominală a celor propuși pentru etapa a II-a locală, cu următoarele date : numele, clasa, mediile pe trim. I la matematică și fizică, punctajul obținut.

Nu se vor propune decît elevi care au întrunit cel puțin 40 de puncte.

Tabelele semnate de profesorii de specialitate și văzute de direcția școlii, însoțite de lucrările elevilor propuși, vor fi expediate pînă la 1 martie 1960 comisiei locale a Olimpiadei (la secția de învățămînt rațională sau orășenească).

— *Etapa locală* se va desfășura în aprilie 1960, în fiecare oraș regional, raion sau pe centre de comune, sub forma unei lucrări scrise.

— Deplasarea elevilor la etapa locală va fi asigurată de comitetele de sprijin ale școlilor, împreună cu sfaturile populare comunale, orășenești sau raionale.

— *Elevii evidențiați la ultima etapă, vor primi diplome și premii.*

Probleme pentru clasa a V-a

V. 1. Intr-o școală sînt mai puțin de 200 de pionieri, dar formînd grupe de cîte 6, de cîte 7 sau de cîte 8 pionieri, rămîne mereu cîte o grupă necompletă de cîte 5 pionieri. Cîți pionieri sînt în acea școală?

V. 2. Intr-o echipă de săpători unul a săpat 3 m^3 iar ceilalți cîte 5 m^3. Dacă fiecare ar fi săpat cîte 4 m^3 a rfi rămas nesăpați 12 m^3. Cîți m^3 s-au săpat în total?

V. 3. Un tren are în total 60 vagoane. Unele vagoane au cîte două osii, iar altele au cîte 4 osii. Să se afle cîte vagoane au cîte două osii dacă în total sînt 168 osii.

V. 4. Intr-un magazin de stat s-au vîndut bocanci cu cîte 156 lei perechea, pantofi cu 140 lei perechea și sandale cu 90 lei perechea și s-a încasat în total 19970 lei pentru 148 perechi de încălțăminte. Se mai știe că numărul perechilor de bocanci este mai mic cu 17 decît al perechilor de pantofi. Să se afle cîte perechi de fiecare fel de încălțăminte s-a vîndut?

V. 5. Să se calculeze perimetrul celui mai mare patrat a cărui arie este mai mică decît 1960 m^2, iar latura este exprimată printr-un număr întreg de metri. Care va fi latura celui mai mic patrat a cărui arie este mai mare decît 1960 m^2, iar latura este exprimată printr-un număr întreg de metri.

V. 6. Un strungar a avut de executat cinci axe cu diametrul de 56,6 mm, admițîndu-se o eroare de cel mult 0,2 mm. La control s-au găsit următorii diametri: 56,9; 56,8; 56,7; 56,5 și 56,3. Cîte axe au fost acceptate. Care din cele rebutate mai pot fi corectate și cum?

V. 7. Să se găsească numărul x știind că

$[20(x : 40 - 24) . 7000 : 15 - 192.000] 40 = 800$

Să se arate calculele făcute în ordinea lor.

Probleme pentru clasa a VI-a

VI. 1. Cu 375 kgr. făină s-au făcut 650 pîini de 750 grame fiecare. Ce procent de apă a absorbit făina?

VI. 2. O piesă de oțel cîntărește 1300 grame, iar în apă cîntărește numai 860 grame. Știind că densitatea oțelului este 7,8 g/cm^3, se întreabă:

are piesa goluri în interior unde nu poate să pătrundă apa? cît va cîntări aceeași piesă în ulei, cu densitatea 0,87 g/cm³?

VI. 3. Adîncimea maximă a Oceanului Pacific este 10,8 km. Să se afle presiunea apei la adîncimea maximă socotind că densitatea apei ar fi peste tot de 1,05 g/cm³. Să se exprime presiunea și în atmosfere.

VI. 4. Durata lunecării pe un plan înclinat este proporțională cu rădăcina patrată a spațiului parcurs. Un corp alunecă în 12 secunde 84 metri. În cît timp alunecă 63 metri?

VI. 5. Doi pionieri pleacă din același loc în sensuri contrarii dînd ocol unei pieți rotunde. Primul face un tur complet în 7 minute și al doilea în 5 minute. Se întreabă de cîte ori s-au întîlnit, știind că au mers timp de o oră?

VI. 6. După o reducere de prețuri de 12%, s-a mai făcut o altă reducere de 15%. Cît a costat un costum de haine înainte de cele două reduceri dacă acum se vinde cu 748 lei?

VI. 7. Un ceasornic arată ora 8 și 10 minute. Să se calculeze unghiul format de orar și minutar în grade și minute sexagesimale.

Probleme pentru clasa a VII-a

VII. 1. Pe o dreaptă se iau în ordine punctele A,B,C,M,D,E,F, unde M este mijlocul segmentului BE.

Să se dovedească egalitățile:

$2AM = AB + AE$; $2CM = CE - BC$;

$2MD = BD - DE$; $2MF = BF + EF$

VII. 2. O sîrmă lungă de 54 metri este străbătută de un curent de 8 amperi și 120 volți. Se cere rezistența ϱ specifică a aliajului din care este făcută sîrma, știind că secțiunea ei este de 1,6 mm².

VII. 3. Într-un triunghi ABC sînt cunoscute: unghiul $A = 45^0$, $AB = c$, $AC = b$. Se duc înălțimile BB_1 și CC_1. Dacă unghiurile B și C sînt ascuțite să se arate că dreapta B_1C_1 împarte aria triunghiului lui ABC în două părți egale. (Se vor calcula înălțimile, aria ABC și aria AB_1C_1).

VII. 4. Într-un triunghi oarecare ABC, se notează cu p semiperimetrul său, cu x, y, z înălțimile și cu S aria triunghiului. Să se arate că avem:

$$S = \frac{xyzp}{xy + yz + zx}$$

(Se vor calcula laturile cu ajutorul înălțimilor și apoi aria triunghiului).

VII. 5. Să se arate că:

$1 + ab + (a - b)^2 + ab(1 + ab) = (1 + a^2)(1 + b^2)$ și

$$\frac{1}{1+ab} + \frac{1}{ab(1+ab)} = \frac{1}{b(a-b)} + \frac{1}{a(b-a)}$$

VII. 6. Două cercuri concentrice sînt tăiate de o dreaptă, determinînd pe cercul mare coarda AB de lungime 10 m și pe cercul mic coarda CD de lungime 6 m. Să se afle aria cuprinsă între cele două cercuri. (Se unește centrul cu A, B, C, D și cu mijlocul coardelor).

VII. 7. Cîți litri de apă la temperatura de 12°C și cîți litri de apă la temperatura de 96° trebuie să se amestece pentru a obține 200 litri la 37,2°C?

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

EVIDENȚIAȚI

Pînă la 1 septembrie 1959 s-au mai evidențiat următorii rezolvitori de probleme:

1. **Brînzei P. Dan** (absolvent, Iași); 2. **Popescu Paul** (Facultatea Electronică, București); 3. **Constantinescu I. Ion** (clasa a XI-a, R. Vîlcea); 4. **Bănulescu N. Radu** (absolvent București); 5. **Grigoraș Vasile** (cl. XI, Bacău); 6. **Sava Nicu** (cl. XI, Satu Mare); 7. **Marghitan Gheorghe** (absolvent, Suceava); 8. **Diță Petru** (cl. VI Ș.m. 1 Pitești); 9. **Virgolici Virgil** (Facultatea Instalații, București); 10. **Wiesler Herwarth** (cl. XI, Satu Mare); 11. **Popescu Nicolae** (cl. X Ș.m. 2 Tîrgoviște); 12. **Dumitrescu Aurel** (cl. XI Ș.m. 3 Tîrgoviște); 13. **Grădinaru Nicolae** (cl. XI. Tulcea); 14. **Leonte Alexandru** (cl. XI, Roman); 15. **Bănică Gh. Constantin** (cl. X Ș.m. 2, C. Lung Muscel); 16. **Colbeanu Ion** (cl. XI, Buhuși); 17. **Mititelu Ștefan** (absolvent, Calafat); 18. **Sîrbu Mihai** (cl. XI, Bacău); 19. **Calistrate Ion** (cl. VII, Pîrșani, Filiași); 20. **Strătilă C. Șerban** (cl. IX Ș.m. 1 Pitești); 21. **Munteanu Ioan** (cl. XI, Moinești, Bacău); 22. **Stoichiescu Dan** (cl. XI. Ș.m. 20, București); 23. **Anițescu Nicolae** (cl. XI Ș.m. 3, Tg. Jiu); 24. **Badea Constantin** (cl. IX Ș.m. 2, Tg. Jiu); 25. **Mang Norbert** (absolvent, Rădăuți); 26. **Anghelache C. Tudorică** (cl. X Ș.m. 1, Pitești); 27. **Pop Corneliu** (absolvent Oradea); 28. **Sușea Andrei** (absolvent, București); 29. **Ilioi C. Constantin** (absolvent, Roman); 30. **Socoliuc Gheorghe** (cl. X, Suceava); 31. **Jung Emil** (cl. X Ș.m. 2, Timișoara); 32. **Rîță Teofil** (cl. XI. Ș.m. 5, Timișoara); 33. **Popescu V. Ion** (cl. X, Ș.m. 2, Tg. Jiu); 34. **Manea Gh. Constantin** (cl. X, Pucioasa); 35. **Danciu Viorel** (cl. XI. Ș.m. 2, Brăila); 36. **Manolescu Anton** (cl. XI, Ș.m. 11, București); 37. **Barany Zoltan** (cl. XI, Caransebeș); 38. **Popa Gh. Constantin** (cl. IX, Cîmpina); 39. **Mitran Ovidiu** (cl. XI, Caransebeș); 40. **Bîrzan Romanel** (Inst. Politehnic, Cluj); 41. **Drăgan I. Petre** (cl. X, Giurgiu); 42. **Ciubotaru Ovidiu** (Cl. VI, Buhuși); 43. **Manole Corneliu** (absolvent Iași); 44. **Iacomi Mircea** (cl. X Ș.m. 1, Ploești); 45. **Tonoiu Mircea** (cl. X Ș.m. 1, Ploești); 46. **Ghiță R. Tudor** (cl. IX, Bolintinul din Vale); 47. **Caliniac M. Nicolae** (cl. XI 3, Ploești); 48. **Erhan Constantn** (cl. X Ș.m. 1, Ploești); 49. **Fezi Adrian** (cl. XI Ș.m. 1, Ploești); 50. **Spătaru Alexandru** (cl. X Ș.m. 1, Ploești); 51. **Bărbulescu Lucia** (cl. XI Ș.m. 10, București); 52. **Costin Valerică** (cl. XI, Băbeni); 53. **Gheorghiu A. Niculai** (cl. IX Ș.m. 1, Ploești); 54. **Carțș Dan** (absolv., Oradea); 55. **Davidescu Dadu** (cl. VIII, Moreni) 56. **Huplea Constantin** (absolvent, Beiuș); 57. **Mîrlogeanu Florea** (absolvent, Giurgiu); 58. **Ioachim Alexandru** (cl. X Ș.m. 1, București); 59. **Popa Nicolae** (cl. X Ș.m. 1, Focșani); 60. **Rășcanu Radu** (cl. XI Ș.m. 1, București); 61. **Duțică Cristian** (cl. IX Ș.m. 7, București); 62. **Popescu Z. Radu** (cl. X, Giurgiu); 63. **Sender Solomon** (cl. XI Ș.m. 3, Iași); 64. **Coman Dumitru** (cl. X, Moreni); 65. **Rusu Gh. Constantin** (cl. X Ș.m. 2, Ploești); 66. **Vidrașcu Traian** (absolvent, Tecuci); 67. **Cenușă Gheorghe** (absolvent, Strehaia, Craiova); 68. **Voinescu Emilian** (cl. XI, R. Vîlcea).

— Evidențiații de cel puțin trei ori în cele 11 numere din G.M.F.-B. 1959, sînt rugați să ne trimită de *îndată* o fișă cuprinzînd numele, adresa și tabelul cu toate problemele rezolvate, așezate în ordinea lor numerică și care au fost anunțate în anul 1959, arătînd și *totalul lor*, în vederea clasificării și *premierii* pe anul 1959.

— Corespondenții care trimit soluțiile problemelor pe care au putut să le rezolve sînt anunțați să scrie pe plic pe lîngă numele respectiv, *clasa, școala* pe care o urmează și *localitatea.*

Pînă la 1 august 1959 s-au primit cel puțin cîte zece probleme de matematică bine rezolvate din numerele 3, 4, 5 și 6 ale Gazetei matematice fi fizice, seria B, după cum urmează:

ABRUD (Cluj). S. m. „Horia, Cloșca și Crișan". Cl. XI. Jurca Nicolae (3516, 21, 23, 34, 62, 63, 73, 87, 89, 90, 618), Vijdea Ștefan (3523, 24, 27, 28, 62, 70, 73, 618, 38).

ADJUD (Bacău). Cl. IX. Băluță Gheorghe (3513, 16, 17, 20, 22, 25, 27, 31, 57, 60, 62, 65, 67, 88, 89, 91, 92, 95, 622, 24, 25, 29, 30, 34, 35, 37, P). Cl. X. Petroiu Relu (3524, 28, 71—78, 85—88, 90), Pravăț V. Vasile (3514, 15, 17, 19, 20, 29, 36, 42, 54, 61, 64, 65, 67, 77, 86, 91, 609, 18).

Șc. elem. Păunești. Cl. V. Apostol Gheorghe (E: 1271, 81, 82. 304, 10, 11, 13, 22, 28, 30,

31, 36), Bogdan Maria (E: 1277, 81, 304, 10, 11, 13, 22, 30, 31, 35, 36), Ignat Aurel (E: 1277, 81, 99, 304, 10, 11, 22, 28, 30, 31), Preda Ionel (E: 1272, 74, 82, 310, 13, 22, 28, 30, 31, 36), Teliță Măndița (E: 1277, 81, 304, 10, 11, 13, 22, 30, 31, 36, 36, 507). Cl. VI. Berbece C. Dumitru (E: 3507, 28, 637, E: 1241, 94, 301, 18, 28, 29, 31, 34—36), Moise Neculai (3507, E: 1276, 328—31, 34—37, 39), Novac C. Georgeta (3528, E: 1318, 22, 28—31, 34—36½, Novac I. Virginia (E: 1301, 18, 22, 29—41, 34—36), Popa Violeta (3528, 83, E: 1278, 83, 85, 304, 18), Șerbănescu Gh. Constantin (3528, E: 1318, 22, 28, 31, 34—37), Vasilache Maria (3424, 83, 576, 83, 84, E: 1273, 316, 28—37). Cl. VII. Novac Aurel (E: 1294, 302, 27—29, 31, 34—37), Novac I. Felicia (3584, 87, E: 1278, 89, 95, 301, 04, 04, 13, 28—31, 34 ,40), Ștefan Felicia (E: 1201, 18, 22, 28, 30, 31, 34—36, 40), Absolventă Marin I. Angela (3589, E: 1306, 15, 28, 31, 34—36, 40).

AGNIȚA (Stalin). **S. m. I.** Cl. X. Luca Margareta (3478, 86, 89, 507, 16, 18, 21, 24, 62, 64), Nițescu Marius (3516, 62, 63, 67, 71—73, 76, 78, 87, 90, 618).

AIUD (Cluj). **S. m. „Avram-Iancu".** Cl. VIII. Leția Ioan (3563, 71, 73—75, 84, 86, 87, 90, E: 1319, 21, 22, 24). Cl. IX. Herțeg T. Aurel (3516, 18, 23—25, 42, 62, 67, 74, 76, 618), Ranca Rodica (3564, 73—77, 86, 609, 650, 57). Cl. XI. Vrăjitoru Mihai (3556, 65, 69, 99, 604, 14, 17—19, 22, 24—26, 28—30, 33, 37, 38).

ALBA IULIA (Hunedoara). **S. m. „Mihai Viteazu".** Cl. VII. Japalău Ionel (E: 1413, 21, 22, 27—29, 31, 37). Cl. XI. **Barițiu Gheorghe** (3512, 13, 15, 17, 18, 28, 41, 43, 44, 48, 54, 57, 58, 60—72, 74—78, 82—88, 90, 94, 604, 09, 22, 23, 28, 36—38).

AFUMAȚI (București). S. m. Cl. IX. Camburu Cristache (3558, 61, 72—74, 84, 85, 87, 89, 90, 95).

ALEXENI (București). S. m. „Nicolae Bălcescu". Cl. X. Ioniță Rodica (3556, 61, 63—65, 67, 71, 73, 75, 83, 87, 88, 90).

ALEXANDRIA (București). Cl. X. Dumitru I. Petre (3561—63, 67, 70, 72, 76, 84, 86—88, 90, 92, 95, 616).

ANINA (Timișoara). S. m. Cl. XI. Gaudier Gheorghe (4516—18, 20—28, 31, 32, 39, 41, 44—47, 54).

ANINOASA (Ploești). S. m. Cl. X. Apostol Dan (3558, 59, 63, 65, 70—73, 75—78, 85, 87—90), Negoiță Aurel (3559, 63, 65, 67, 70—78, 85, 87—90, 92, 609).

ARAD. **S. m. I. „Ion Slavici".** Cl. VIII. Ciurea Sorin (4518, 21, 24—28, 72—75, 83, 86, 87, 90, E: 1295, 99, 301, 03—06, 09—11, 14, 15, 19, 21), Oniga Voichița (3571—74, 87, 90, E: 1317, 23, 25, 27). Cl. IX. Bătăneanț T. Dorel (3518, 24, 26, 28, 63, 71, 73—77), Papp Erhardt (3468, 518, 21, 24, 26, 26, 60, 61, 64, 64, 66, 70—73, 75, 76, 84—87, 90, 95), Popescu A. Dorel (3426, 28, 56, 60, 61, 63, 64, 68, 70, 72, 74, 77, 79, 80, 83—87, 90, 95, 96, 504, 07, 10, 12—14, 17, 18, 21—24, 39, 51).

Ș.m. 2. Cl. VIII. Ciungu Silvia (E: 1313, 22, 24, 28—31, 34, 35, 50).

S.m.5. Cl X. Andraș Margareta (3512—18, 25, 29, 42), Barabas Rodica (3512—18, 25, 29, 42), Bunaciu Emil (3512—14, 16—18, 20, 25, 27, 42), Panait Mariana (3412—18, 25, 29, 52).

BACĂU. **Ș.m. 1. „George Bacovia".** Cl. IX. Flachs Iacob (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 61, 66, 70, 71, 73, 74, 77, 86, 87, 90, 609, 22, 35—47), Kloezer Eugen (3560, 63, 64, 66,70, 75, 89, 636, 37, 48, 57—59). Cl. X. **Chiriac Mihai** (3556—79, 83—92, 95, 609, 16, 22, 24, 34, 37, 38), Moraru Petre (3563, 66, 68, 70—72, 75—77, 87, 90, 609), Potoroancă Eglapie (3560, 61, 63, 64, 66, 68, 71, 75, 76, 84, 90, 609, 16).

BAIA DE ARIEȘ (Cluj). **Ș.m. 1.** Cl. IX. **Totolici Gabriel** (3440, 70, 80, 95, 514, 17, 21, 23, 39, 45, 61, 63—66, 69—72, 73—77, 83, 85—87, 89, 90, 622, 32, 45—48, 50, 61, 80).

BAIA MARE. **Ș.m. 1.** Cl. IX. Vlahovici Nicolae (3514, 21, 24, 32, 36, 60, 61, 70—76, 86, 87, 90). Cl. X. Atanasiu Moise (3516, 21, 24, 28, 31, 62, 71, 73, 75, 80, 82, 84, 87, 88, 90, 609), **Fazakaș Antal** (3468, 90, 512, 17, 21—28, 31, 36, 46, 49, 51, 58, 61, 64, 67, 70—76, 78, 80, 83—91, 601, 09, 29, 30, 34, 36, 37, 48—50, 54, 57, 58—60, 65, 74).

BĂILEȘTI (Craiova). Cl. X. Marinescu Dan (3629, 34—36, 38, 43, 48, 50, 52, 66—68, 70, 80, P.N.).

BASARABI (Constanța). **Cl. XI serală.** Voineagu Tudor .3558, 60, 63, 64, 66—68, 70, 71, 73, 74, 76, 85, 86, 88, 93).

BÎRLAD. **Complexul școlar.** Cl. VIII. Mateescu Liliana (E: 1328—31, 33—35, 37, 43, 44, 48, 50, 51), Arsene Grigore (3558, 60, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 83—87, 90, P), Bărgăunaș Gh. Ovidiu (3514, 18, 23, 26, 28, 29, 36, 54, 58, 61, 64, 73, 76, P). Cl. X. Aur Virgil (3557, 61, 63, 67, 71—75, 84, 87, 90).

BISTRIȚA (Cluj). Ș.m. Cl. VIII. Ceteraș Maria (3521, 24, 28, 63, E: 01, 06, 12, 15, 17, 21, 22, 27), Jimborean Letiția (3528, 63, E: 1300, 01, 06, 13, 15, 17, 21, 22, 24, 27), Marinescu Mariana (3521, 24, 28, 63, E: 1300, 01, 06, 13, 15, 19, 21, 22, 27), Pop Elvira (3521, 24, 28, 64, E: 1300, 01, 06, 13, 15, 17, 21, 22, 27), Prigon Vasile (3521, 24, 28, 63, E: 1300, 01, 06, 13, 15, 21, 27). Cl. X. Szabo Paul (3559, 61—63, 65—67, 70—76, 78, 79).

BECHET (Craiova). Ş.m. Cl. IX. Cruşoneanu M. Victor (3556, 58, 60, 61, 63, 64, 70—77, 84, 87, 90, 92, 601, 09), Tone V. Cornel (3556, 60, 63, 64, 71—77, 87, 92, 650).

BLAJ (Stalin). **Şc. elem. nr. 1.** Cl. V. Mărginean Leonte (E: 1303, 14, 22, 27, 29—31), Stoica Nicolae (E: 1303, 04, 14, 22, 27, 29—32), Vasilescu Paul (E: 1282, 303, 04, 14, 22, 27, 29, 30). Cl. VI. Babriş Alexandru (E: 1405, 13, 14, 20, 29, 30, 41, 35, 37, 38), Olteanu Elicabeta (1294, 95, 305, 07, 10, 13, 20, 29, 30, 35), Socol Minerva (E: 1294, 95, 99, 310, 20, 22, 27, 29—31, 33, 35).

BOLINTINUL DE VALE (Bucureşti). Ş.m. Cl. X. **Alexandru Cornel** (3513, 15, 16, 19, 23, 24, 32, 36, 38, 40, 42, 47, 60—62, 64, 65, 67, 70, 71, 73, 83, 84, 89, 92, 600, 26, 34—36, 39, 40, 48, 52, 54, 57, 59—62, 76). 86, 89, 511, 15, 16, 18, 22, 24, 25, 27, 29, Costache D. Ilie (3561, 63, 64, 71, 72, 74—77, 86, 87, 90, 609), **Ghiţă R. Tudor** (3477, 32, 37, 40, 60, 62, 64, 65, 67, 68, 70, 72, 76, 78, 88, 91, 92, 600, 22, 26, 35, 36, 39, 40, 48, 54, 58, 60, 61, 63, 80).

BEZDEAD (Pucioasa Ploeşti). Şc. elem. Cl. VII. Cismaru Tatiana (E: 1263, 86, 88, 95, 98, 401, 03, 06, 11, 29, 30, 40).

BICAZ (Bacău). Soldat Gruian Ştefan (3561, 62, 70—76, 90, 605, 09, 11).

BOTOŞANI. Ş.m. 1. Cl. IX. Grosu Virgil (3470, 75, 89, 95, 507, 14, 18, 23, 24, 28, 75).

BRĂILA. Ş.m 4. Cl. VI. Stănescu I. Teodor (1298, 303, 04, 08, 13, 23, 24, 27—31), Turcu Ion (3556, 58—61, 63, :4, 70—76, 87, 90, 600, 35, 37, 48, 80).

BREAZA (Ploeşti). **Şc. mil. „Dimitrie Cantemir".** Cl. VIII Apostol Aurel (3521, 24, 26, 28, E: 1258, 76—78, 81, 84, 99, 300, 01, 93, 94, 06), Badea Constantin (3518, 23, 26, 52, 73, 86, 90, 629, E: 1305, 14, 15, 25, 28—44), Burlă Dumitru (3507, 21, 26, 28, E: 1258, 77, 78, 81, 84, 99—301, 03, 04, 06), Constantin Gheorghe (3486, 518, 21, 23, 24, 26, 27, 54, E: 1207, 19, 25, 27, 58, 61, 63, 75—77, 80—82, 88, 300, 01, 03—05, 09), Deag Dumitru (3518, 23, 26, 73, 90, E: 1228, 76, 81, 84, 314), Driceanu Ion (3521, 26, 28, E: 1258, 77, 78, 81, 82, 84, 88, 301, 04), Marsalogu Nicolae (3563, 73, 74, 92, E: 1322—24, 48, 50, 54), Mihai Gheorghe (3507, 21, 24, 26, 28, E: 1258, 77, 78, 81, 84, 99—301, 03, 04, 06). Cl. IX. Iancu Petre (3489, 512, 14, 18, 23, 42, 54, 60, 63, 64, 66, 70—76), Jalea Gabriel (3512, 14, 18, 23, 42, 54, 60, 61, 63, 64, 70—77, Nicolae I. Nicolae (3466, 68, 70, 75, 78, 86, 89, 90, 94, 508, 07, 10, 11), Strul Alexandru (3512, 18, 23, 42, 54, 60, 61, 64, 64, 66, 70—77, 83, 85, 86, 609). Cl. X. Bică Ioan (4515, 18—22, 24, 76, 84, 87, 90, 618, 24, 36), Chivu Gheorghe 26, 38, 48, 45, 50, 52, 60—64, 67, 80, 74, (3516, 18, 19, 21—25, 28, 42, 50, 52, 53, 62—64, 67, 70, 74, 76, 80, 83, 87, 90—92, 606, 08, 14, 16, 18, 20, 24, 25, 32, 34, 36) **Cojocaru Ion** (3513, 15 18, 20—22, 30, 38 43, 45, 50, 53, 56—80, 83—92, 97, 98, 600—03, 05—09, 614, 16, 18, 20, 24, 25, 32—37, 39, P), Croitoru Dumitru (3518, 22, 29, 50, 52, 53, 56, 57—62, 64—68, 70—76, 80, 83, 84, 87, 88, 90, 91, 600, 09), **Grosescu Radu** (3512—28, 30—36, 38, 42, 43, 57—65, 67, 70, 78—83, 84—90, 92, 4—98, 600, 02—09, 11, 16—19, 22, 24—26, 30, 32—39, 41, 42, 45—50, 52—54, 57, 58, 60—63, 66—68, 70 74, 75, 80, 81, 85), Ianculescu Paul (4518, 22. 39, 50, 52, 53, 56, 58—62, 64, 66—68, 70—74, 76, 80, 83, 84, 87, 88, 90, 91, 600, 09), Leca Gheorghe (3562, 74—76, 83, 606, 14, 18, 20, 24, 25, 32, 36, 37, 39), Mărgărit Mihai (3512, 16—18, 23, 25, 28 42, 53, 62—64, 70, 74, 83, 87, 90, 601, 06, 08, 14, 18, 20, 24, 25, 32, 35, 39), Mustăţea Vasile (3467, 518, 22, 39, 50, 52, 53, 56, 58—62, 64, 66, 68, 70—74, 76, 80, 83, 84, 87, 90, 91, 600, 02, 32, 61), Neamţu Vasile (3512, 15, 17, 16, 23—25, 71, 74, 76, 83, 601, 06, 14, 18, 20, 24, 25, 32, 36, 37, 39), Nour Ioan (3521, 22, 52, 62, 67, 76, 80, 84, 87, 89, 91, 608, 14, 16, 18i 20, 24, 32, 34, 36, 36, 39), Pădure E. Constantin (3465, 513, 67, 71—74, 78, 80, 86—88, 90, 618), **Pîrvu Dumitru** (3516, 18, 22—25, 28, 42, 53, 62—64, 70—74, 76, 83, 84, 87, 90—92, 601, 06, 08, 14, 18, 20, 24, 25, 32, 34—37, 39), Rădui Bela (3515, 16, 18, 22—25, 28, 50, 52, 53, 62, 63, 64, 67, 70, 73, 74, 76, 80, 83, 84, 87, 89—92, 606, 08, 09, 14, 18, 24, 25, 620, 34, 36, 37, 39), Rădulescu N. Aurel (3518, 33, 49, 50, 52, 53, 56, 58—62, 64, 66—68, 70—74, 80, 83, 84, 87, 88, 90, 91, 600, 09), Stănescu Alexandru (3518, 39, 50, 52, 53, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 70, 72—74, 76, 80, 83, 84, 87, 88, 90, 91, 600, 09, 22, 61, 69), Vasile Tlică (3518, 22, 50, 52, 53, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 66, 67, 68, 70—76, 82, 84, 87, 88, 90, 98 600, 09), Vlădăreanu Dan (3562, 63, 70, 71 73, 74, 78, 83, 87, 90, 98, 601, 06, 98, 601. 06, 16, 18, 24, 25, 36, 37, 49), **Vlădoiu Emil** (3516—19, 22—25, 28, 42, 53, 62—64, 67, 70—74, 76, 83, 84, 89, 90—92, 601, 06, 08, 09, 14, 18, 24, 32, 34, 46, 37, 39). Cl. XI. Capriş Nicolae (3512—18, 20, 22, 23, 25—27, 41, 62, 63, 67, 71, 73—75, 88, 604, P), Lozinski Valeriu (3518, 20, 22, 50, 52, 53, 62, 63, 67, 73, 76, 80, 84, 91, 608, 14, 18, 24, 34, 36, 37, 49), **Moldoveanu A Ion** (3512—25, 27, 28, 30, 36, 40, 42, 48, 57, 59, 62—64, 67, 70, 71, 73—76, 78, 80, 85, 87—92, 600, 04, 07—09).

Ş.m. „Aurel Vlaicu". Cl. X. Anton A. Constantin (3520, 22, 58, 59, 61—63, 65, 67, 71—74, 78, 79, 83—88, 90, 606, 09, 18, 22, 25, 30, 47), Breazu Gh. Cristian (3558, 59,

64, 67, 84, 87, 89, 614, 37), Cimpoiașu Paraschiva (3516—18, 21—24, 27, 61, 65, 71, 73, 75, 83, 87—89, 92, 618, 34), Dima Gabriela (3519, 21, 26, 27, 59, 61, 64, 87, 92, 614, 18, 22, 25, 34, 85), Moga P. Mariana (3516, 21, 31, 63, 71, 73, 83, 85—87, 92, 614), Vasilescu Cecilia (3516—18, 21, 23, 24, 27, 61, 63, 65, 71, 73, 75, 83, 87—89, 92, 618, 34).

BUCUREȘTI. **Studenți:** Klecner I Adrian (Chim. Industrială) (3518, 21, 23, 24, 34, 42, 61, 63, 74, 76, 84, 86, 87, 90, 92, 98, 601, 30), Popescu Viorica (Mat.—Fiz.) (3562—66, 72, 76, 81, 88, 89), Serb G. Adrian (P), **Vîrgolici Virgil** (Fac. Instalații) (3585, 86, 91, 94, 96, 98, 607, 15, 19, 22, 25, 28—30, 32, 33, 35—38, 40—43, 47—50, 54, 57—63, 65—67, 70, 71, 73—76, 90, 91, 94—96, 98, 700, 01, 02, 05—11).

Absolvenți. Ionescu V. Corneliu (3622, 25, 26, 30, 35—38, 48, 54, 61, 63, 66, 74, 80, P), Marin D. Ștefan (3348, 59, 61—65, 67, 70, 71, 73, 75, 76, 78, 86, 90, 512—14, 16—18, 20—28, 30, 42, P), Popescu Melania (3561, 62, 64, 71, 74—76, 623, 25, 35, 36, 38).

Ș.m. 1. „Nicolae Bălcescu". Cl. VI. Bendiuc Mircea (E: 1313, 14, 16, 20—22, 24—27, 40), Ștefan Miron (E: 1260, 61, 65—67, 70, 71, 73, 78, 80—82, 84—87, 89, 90). Cl. VIII. Grünblatt Mihai (3521, 24, 26, 28, 63, 71, 73, 92, 624, 30), Răzvan Vladimir (3574, 75, 648, 49, E: 1313—15, 20—23, 28—31, 35. 37, 42, 45). Cl. IX. **Stan Mircea** (3560, 61, 63, 65, 70—73, 76—77, 83, 86, 87, 89, 90, 92, 93, 600, 02, 05, 07, 09, 22, 25, 26, 32, 33, 45—48, 47, 48, 50, 57, 58, 61, 66, 74, 80, 84), Voican Bucur (4560, 61, 63, 64, 70—73, 76, 77, 86, 90, 93, 609, 48). Cl. X. Căzănescu Virgil (3560, 63, 64, 66, 68, 70, 74, 83, 84, 86, 87, 90, 92), Georgescu Constantin (3562, 63, 72, 74—76, 84, 90), **Iordănescu M. Șerban** (3557, 58, 61, 65, 67, 70—78, 80, 84—93, 97, 609, 32, 34, 47, 57, 61, 80), **Lupaș Laurențiu** (3597, 88, 600, 02—10, 12, 14, 16—20, 22, 24—26, 28—38, 40—45, 47, 48, 50, 52—55, 57—68, 70—74, 76, N), Petrescu A. Lucian (3517, 25, 27, 30, 59, 65, 68, 91, 92, 95, 97, 98, 600—02, 05, 10, 16, 18, 22, 24, 25, 31, 32, 35, 39, 45—47, 65, 81, 83, P), **Răscanu Radu** (3520, 56, 60—64, 67, 70—74, 76 78, 83, 84, 86—88, 90, 92, 95, 98, 600—02, 15, 07—09, 18, 22, 24, 25, 33, 35—38, 54, 63, 71, 76, P), Zamfir Gheorghe (3513, 16, 18, 25, 59—65, 67, 70—73, 78, 80). Cl. XI. **Ioachim Alexandru** (3529, 30, 33—38, 42—52, 54, 57, 61, 63, 66—68, 70, 71, 73—77, 90, 91, 95, 97, 701, 05, 07—11, N, P). Vasilescu Dan Sorin (3482, 562—64, 66—68, 70, 71, 73—75, 78, 80, 625, 31, 32, 38, 47). **Cl. XI. serală. Udroiu Neagu** (3472, 74, 82, 86, 89, 507, 12, 15—17, 22, 23, 25, 27, 28, 31, 39, 61, 62, 64, 66, 67, 74—76, 78, 79, 83, 87, 90, 98, 654, 59, 60).

Ș.m. 3. „Ion Neculce". Cl. VI. Popescu C. Radu (E: 1313, 21, 22, 28—32, 42, 45, 46, 48, 50). Cl. X. Tregubleac A. Ștefan (3512—19, 21—28, 36, 42, 54).

Ș.m. 4. „Aurel Vlaicu". Cl. VIII. Anastasiu Rodica (3654, 74, 75, E: 1300, 01, 22, 24, 27, 29), Nicolae Ioana (3480, 504, 93, 95, 603, 16, E: 1299, 301, 06, 10, 13—17, 21, 22, 24, 29, 30, 37), Radu Lucian (3557, 75, 88, 92, E: 1301, 14, 22, 29, 30, 37), Cl. X. **Velicescu T. Mircea** (35 56—68, 83—93, 95, 600, 02, 07—09, 18, P).

Ș.m. 7. „I. L. Caragiale". Cl. IX. Duțică Cristian (3512, 14, 21, 24, 28, 34, 36, 42), Niculescu I. Dan (3518, 24, 61, 71—75, 77, 85, 609, 37), Popescu Liviu (3563, 70, 73, 74, 78, 79, 86, 92, 600, 09), Vlad Valentin (3522—24, 26, 36). Cl. X. Prefit Nicolae (3557, 62, 68, 71—75, 78, 87, 90, 91), Soceanu Alexandru (3468, 74, 76, 78, 86, 89, 90, 507, 12, 15—17, 21, 23—28, 42). Cl. XI. Lupaș Mircea (3515, 18, 21, 23—25, 63, 70, 73, 74, 76, 83, 87, 98, 625, 30, 36—38), Ștefănescu M. Dorin (3512, 13, 15—20, 22, 24—28, 31, 42).

Ș.m. 8. Cl. IX. Buiculescu Doina (3563, 71, 74, 75, 84—87, 90, 92, 620, 24, 30, 34, 48).

Ș.m. 10. Cl. VIII. Dumitrescu Emilia (3556, 63, 71, 74, 75, 609, 48, 49, E: 1322). Cl. X. Finţescu Elena (3622, 32, 37, 45—51, 57, 58, 61, 62, 65, 80, 84—86), Hoară Anghel (3622, 32, 37, 45—51, 57, 58, 61, 62, 65, 80, 83—86, Grosu Luminița (3559—63, 65, 66, 70—72, 74, 75, 78, 79, 87—90, 639, 48, 54, 70, Marini Ileana (3556, 58, 66, 68, 70—73, 83—87, 90, 91, 93, 98, 605, 09, 14), **Obadă** Hareta (4514—16, 54, 622, 34—37, 46, 49, 64, 71, 81), Teodorescu Catinel (3558, 61, 63, 64, 72, 75—77, 86, 87, 90, 609), Vișan Grațiela (3657—66, 80, 81, 83, 85, 86).

Ș.m. 11. „Dimitrie Cantemir". Cl. VI. Medaru Doina (E: 1313, 21, 22 ,27—31, 34, 35, 37, 38, 50), Persache Octavian (E: 1328—30, 33—35, 40, 42, 44—48, 50), Tînțăreanu C. (3575, 84, 85, 647, E: 1293, 300, 02, 12, 13, 19, 21, 23, 24, 28, 29). Cl. VIII. Georgescu Horia (3589, 624, 30, 47, 38—40, 47, 48, 61, 80, 93, 99. 705, 11, E: 1328, 30—32, 34—36, 38—40, 42—46, 48, 51—53). Cl. X. Antoniu Andrei (3563, 64, 68, 70, 73, 74, 76, 83, 86, 87, 90, 95, 616), Georgescu Florin (3568—71, 77—80, 83, 85—91, 98, 601, 18, 25), Ionescu M. Mihai (E: 3561, 62, 70—73, 75, 76 87, 88, 90, 618), Melencovici M. Cornel (3512—18, 23—28, 56, 58, 61, 62, 64, 65, 71—75, 78, 79), Răscanu M. Emilia (3470, 86, 516, 17, 25, 28, 62, 67, 74, 75, 78, 88, 89, 618), Vacaliuc V. Iosif (3561—63, 66, 70—76, 87, 89, 90). Cl. XI. Cornblum

Eugen (3481, 557, 58, 65, 69, 72, 77, 83, 86, 89, 95, 98, 600—02, 16, 622, 24, 25, 30, 34—37, 48—50, 57—61, 74), Mella Vittorio (3529, 32, 33, 35, 36, 40, 43, 52, 55, 77—79, 88, 89, 98, 600, 07, 17, 22, 23, 32, 35—37, 40, 44, 45), Mocanu Tr. Florin (3557, 58, 61, 64, 66—68, 70—72, 74, 76, 622, 25, 36—48), Petrescu Iulian (3512—23, 25—30, 34, 36, 40—44, 48, 54), Săvulescu I. Crivăț (3512—19, 22, 24—28, 42), **Susea Andrei** (3484, 87, 502—04, 10, 13, 15, 17, 19, 21, 26, 27, 32, 38, 39, 46, 47, 50, 52, 58, 60, 67, 82, 83, 89, 96, 604, 05, 07, 08, 24, 25, 32, 34, 36—38, 41, 42, 44, 47, 50, 51, 54, 57, 61, 63, 66, 68, 71, 73, 74, 80, P).

Ş.m. 12. „Spiru Haret". Cl. XI. **Petcu Nicolae** (3516—20, 22—26, 28—30, 36, 40, 47, 50, 57, 59, 62, 63, 65—76, 82, 83, 86, 88, 94, 609, 18).

Ş.m. 13. „Mihai Viteazu". Cl. IV. Necula Mihai (4647, E: 1314, 16, 20—23, 27—31, 33, 34, 37). Cl. XI. Tuțuianu Ovidiu (512, 27, 42, 47, 50, 52, 53, 59, 66, 67, 69, 70—76, 79, 86, 87, 89, 90, 92, 94, 618, 20, 36, 61).

Ş.m. 15. „Elena Pavel". Cl. VIII. Berman Liviu (1313, 14, 16, 19, 23, 24, 28, 30, 32, 35, 37, 40), Popescu V. Ruxandra (3520, 22, 24, 25, 42, 63, 64, 71, 74, 75, 89, E: 1292, 99, 300, 01, 03, 05—07, 09). Cl. X. Constantin Ion (3441, 45, 86, 89, 92, 99, 517, 18, 21, 24—27, 31, 46, 54, 63, 67, 71, 73, 78, 87, 88, 90, 625, 48, 54, 60, 61).

Ş.m. 16 „George Coşbuc". Cl. IX. Deleanu 59, 61, 62, 65, 66, 80, 83, 86), Cl. X. Emanoil Alexandru (3512—17, 20, 22, 23, 27, 36, 42, 60—63, 65, 70—77, 87, 90, 609), Florescu M. Anca (3516, 17, 21, 22, 24, 26—28, 62, 74—76, 87).

Ş.m. 17 „Matei Basarab". Cl. IX. Fuchs L. Heinrich (1524, 28, 42, 63, 66, 74, 83—87, 90, 92, 624, 37). Cl. X. **Laurescu Constantin** (3556—68, 70—80, 85—90, 92, 95, 98, 600, 05, 08, 09, 13, 14, 18), **Olteanu Stoica Victor** (3556,57, 59, 61—67, 69—77, 84, 86, 87, 90, 92, 93, 95, 602, 05, 07, 16, 18, 32, 25, 30, 32, 37, 45—47).

Ş.m. 18 „Mihail Eminescu". Cl. VIII. Bucinovici Alexandru (3518, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 42, 56, 58, 63, 64, 71—75, 77, 78, 86, 95, 60, E: 1396, 301, 03, 04, 06, 10, 14, 15, 17, 18, 21, 23, 24), **Crăcinoiu Gheorghe** (3575, 76, 83, 84, 86, 90, 600, 80, E: 1324, 29, 50). Cl. IX. Arsene Cătălin (3561—63, 66, 67, 71, 73, 74, 76, 92, 94, 601, 05, 07, 09) **Mira I. Nicolae** (3622, 24—26, 29—42, 44—51, 53, 54, 57—68, 70—72, 74, 77—80, 83, 86, P), Vălu Mihai (3518, 23, 24, 28, 33, 45, 52, 61, 63, 70. 71, 73, 76, 616, 21, 22, 32, 34, 36, 45—47). Cl. X. Pîrşan C. Liviu (3518, 55, 6, 71, 85—87, 98, 600—02, 05, 07—09, 14, 21, 35, 48, 61, P).

Ş.m. 19 „Ion Creangă". Cl. XI. Vasiliu V. Viorica (3516, 18—20, 23—26, 28, 62, 78, 89, 90).

Ş.m. 20 „Gheorghe Şincai". Cl. VIII. Radu M. Dan (3563, 71, 73—75, 86, 87, 89, 90, 92, 620, E: 1313, 14, 16, 20—24, 27). Cl. IX. Făgărăşanu I. Teodor (3556, 58, 61, 63, 66, 70—77), Stănescu Radu (3518, 21, 24, 28, 54, 63, 74, 75, 86, 90, 609).

Ş.m. 22 „Gheorghe Lazăr". Cl. IX. Mihăilescu Nicolae (3518, 23, 29, 42, 54, 86, 87, 90, 92), Petrea Nicolae (3518, 21, 24, 26, 28, 29, 46, 56, 60, 61, 63, 71—77, 84, 86, 87, 90, 92, 93, 95, 607, 09, 16, P), Iorgulescu Ioana Viorica (3465, 66, 522, 23, 28, 30, 59, 61, 63, 67, 68, 71, 73, 75, 83, 618).

Ş.m. 23 „Dimitrie Bolintineanu". Cl. VIII. Nicula Vasile (3563, 71, 73—75, 85, 86, E: 1219, 23—25, 27), Pivniceru Ştefania (2586, 87, 90, E: 1313—15, 22—24, 27), Cl. X. Florian N. Emil (3512, 13, 16—18, 22—26, 28, 29, 42, 58, 60—66, 70—75, 77, 78, 85—90, 609, 18). Cl. XI. **Nicula Virgil** (3556—59, 61—67, 68, 70—80, 83, 85—88, 90, 92, 600, 09, 14, 48—51, 53, 54, 57—62, 69, 73, 74, 80 P).

Ş.m. 24 „Vasile Alecsandri". Cl. VIII. **Popescu G. Domiţian** (3518, 20, 68, 78, 85, 89, 622, 24, 37, 48—50, 58—62, 75, 80, E: 1328—35, 37, 38, 40—46, 50—53).

Ş.m. 25. Cl. X. **Catrina Dumitru** (3517, 62, 63, 67, 70—76, 78 80, 83, 86, 87, 89, 90, 601, 09, 18, 25, 35—37, 48, 48, 53, 54, 61, 66—69, 71, 74, 79, 80, P).

Ş.m. 26 „Alexandru Ion Cuza". Cl. VIII. Bolocan C. Gabriel (3556, 63, 74, 75, 87, 90, 629, 48, 49, 77, 80, E: 1314, 15, 17, 22, 23, 28, 31, 34, 39, 40, 42, 45). Cl. XI. Boţoacă Vasile (3557, 58, 61—63, 65, 67, 70—76, 78, 80, 81, 83, 85—91, 86, 600, 01, 04, 09, 17), Stoica Dan (3562, 63, 66, 67, 70—76, 83—90, 92, 95).

Ş.m. 27 Cl. X. Ganea Serafim (3495, 515—18, 21, 24, 25, 27, 28, 31, 46, 53, 74, 97, 639), Ionescu Florica (3490, 92, 517, 19, 22—24, 27, 28, 71, 74—76), Ivănuş Ştefania (3465, 76, 90, 92, 99, 512, 17, 20, 23, 24, 27, 28, 30, 71, 75, 78, 88, 91), Socoteanu Ion (3637, 48, 49, 57—60, 62, 64, E: 1329—31, 35, 37, 42—45, 49—52). Cl. XI. Cocoş Marin (3557, 58, 61—63, 65, 67, 70—76, 78, 80, 83, 86—88, 90, 600, 01, 09).

Ş.m. 32 „Barbu Delavrancea". Cl. V. Florea George (E: 1280—82, 84, 86, 89, 91, 92, 99, 303, 04, 10, 11, 13, 14, 18, 21, 22, 27—32, 34, 52, 54—46, 48, 50, 53, 65).

Şc. tehnică de metalurgie. Petrescu A. Alexandru (3512—29).

Şc. de 7 ani nr. 141. Cl. VI. Ioaniţescu Constantin (E: 1313, 14, 16, 18, 20—22, 27).

Şc. de 7 ani nr. 145 Ghencea. Cl. VI.

Curavale Virginia (E: 1281, 313, 14, 18, 22, 28—31, 45, 46).

Şc. de 7 ani nr. 173. Cl. VI. Stoica Alexandru (E: 1313, 14, 16, 18, 20—22, 27—33, 35, 37, 42—46, 50).

BUHUŞI. Cl. IX. Ursu E. Constantin (3560, 61, 63, 66, 68, 70—77, 83—87, 89, 90, 92, 600, 09, 20, 22, 37, 48—50, 57, 58, 62, 80).

BUZĂU. **Ş.m. 1 „B. P. Hajdeu".** Cl. IX. Achim I. Gheorghe (3518, 23, 24, 28, 61, 63, 70, 74—77, 90, 92), Frînculescu Iulian (2368, 78, 86, 89, 93, 94, 507, 14, 18, 21, 24, 26, 28, 42, 54), **Mihalcea Adrian** (3464—66, 68—70, 77, 84, 98—96, 89, 507, 10, 13, 15, 18, 21, 22, 26—28, 36, 54, 70—72, 74, 75, 77, 83, 84, 91, 92, 609). Cl. XI. Şelaru N. Ion (3516, 17, 24, 25, 27, 30, 42, 64, 70, 72, 82, 93, 94, 625, 38, 40, 42).

CARACAL. **Ş.m. 1.** Cl. VII. Popa Emil (E: 1328—32, 34—40, P). Cl. VIII. Păunescu Doru (3592, 616, E: 1313, 15, 16, 22, 24, 27—30, 37).

CĂLĂRAŞI. **Absolvent Petruş Octavian** (3556, 58, 60—64, 67, 69,74, 76, 84, 87, 89—91, 94, 98, 608, 09, 18, 24, 25, 37, 40—42, 48, 57, 58, 61, 63, 66, 80). Cl. X. **Aldea Laurenţiu** (3481, 528, 30, 36, 42, 54, 56—59, 60—75, 77—80, 83—88, 90, 91, 601, 05, 08, 09, 18, 22, 24, 25, 29, 34, 36, 37, 48, 50, 54, 57, 58, 80), Cotruţ Florian (3516—18, 20—22, 25, 26, 28, 31, 42, 60, 62, 73), **Dumitrescu Ştefan** (3512—26, 28, 31—34, 38—40, 42, 45, 46, 49, 54, 56, 60—64, 70—73, 93, 625, 26), Mocanu T. Nicolae (3531—33, 39, 45, 46, 49,—53, 84, 92), Moldoveanu Maria (3512, 14, 16,19, 21, 23—27, 42, 61, 62, 72, 87, 92), **Sicoie Corneliu** (3512—28, 31—33, 36, 39, 42, 45, 46, 49, 50—54, 58, 61—63, 67, 68, 71, 73—76, 80, 83—85, 87—91, 93, 95, 97, 616, 18, 23, 34, 45, 47). Cl. XI. Chiriacescu Sergiu (3512—17, 22, 23, 30, 41—43, 56, 58, 59, 61—64, 70—76, 83, 84, 86—88, 90, 94, 609), **Mocanu Nicolae** (3481, 512—30, 36, 42, 54, 56—68, 60—75, 77—80, 83, 85—91, 95, 600, 01, 08, 09, 16—18, 22, 24, 25, 29, 34, 36, 37, 45, 47, 48, 50, 57, 58, 61, 80), Rotaru Dumitru (3542, 54, 56—58, 66, 67, 69—76, 83, 84, 86—88, 92).

CARANSEBEŞ **S.m. 1.** Cl. IX. Bîndoi Lucia (3556, 61, 63, 70—72, 74—78, 90, 622, 24, 29, 37).

Ş.m. 2. Cl. XI. Cornea Filip (3526, 56, 66, 68—71, 73, 75, 77, 83, 84, 88, 90, 91, 609, 23, 30, 34), **Priess Wilhelm** (3467—598, 600—26, 29—33, 35—42, 44—47, P, N).

CHIEIU (Oradea). **Şc. 7 ani.** Cl. VI. Sinon Gheorghe (E: 1303—05, 11, 13, 22, 27—31, 37).

CIUTURA (Craiova). **Şc. 7 ani.** Cl. VII. Ghejan Ileana (E: 1300, 01, 03, 05, 06, 13, 15, 17, 22—24, 27, 29, 30).

CIMPIA TURZII (Cluj). Cl. VIII. Nemeş Mihai (3474, 75, 86, 528, 74, E: 1306, 11, 13, 15, 17, 20—25, 27—31, 33, 37, 43—46, 50, 54). Cl. IX. Raţiu Constantin (3561, 63, 70, 72, 76, 83, 84, 87, 90, 92, 609, 48). Cl. XI. **Cîmpian Vasile** (3396, 98—400, 03, 08, 12, 13, 17, 21—25, 27, 28, 32—40, 48, 56, 58—60, 64—67, 86, 89, 82, 99, 507, 08, N).

CIMPINA (Ploeşti). **Ş.m. 1 „Nicolae Grigorescu".** Cl. VIII. Secăreanu Vasile (3553, 71—76, 85—86, 89, 90, 92, 609, E: 1315, 17, 19, 23, 24). Cl. X. Atanasiu Gabriela (3517, 20, 23, 63, 67, 72, 75, 76, 78, 85, 87, 98, 90), Gobjilă Gheorghe (3519, 29, 66, 70—72, 75—77, 618, 23, 25), **Iosif T. Constantin** (3486, 510, 16—19, 23, 58, 61—80, 83—90, 92, 95, 609, 18), Jireghie Cristian (3516, 23—26, 28, 42, 62, 63, 74, 76, 87, 90), Molla Ion (3562—64, 67, 71—73, 76, 83, 86, 89, 92, 95, 639, 54, 58, 61, 62), Năstase Ion (3512, 18, 20, 21, 71, 75, 84, 87, 88, 90, 95, 616), Niculescu Cornel (3523, 25, 26, 42, 62, 63, 74, 76, 87, 90), Petrescu Cornel (3516, 18, 19, 21, 24—26, 28, 29, 31, 34, 39, 42, 46, 49, 54, 62, 63, 73, 74, 80, 84, 86, 87, 90, 635, 37), Popovici Şerban (3559—61, 64—66, 68, 70, 73, 622, 36). Cl. XI). **Colotelo Nicolae** (3484, 517, 20, 56—58, 60—92, 94—96, 600, 02, 04, 05, 09, 18, 22).

Ş.m. 2 „Ilie Pintilie". Cl. X. Petcovici Alexandru (3558, 60—65, 67, 70, 71, 74, 85).

Muncitor uzina mecanică Florea C. Gheorghe (E: 1303, 04, 06, 13—15, 19, 22—25, 27).

CÎMPULUNG MUSCEL. **Ş.m. 1.** Cl. VIII. **Savin Alexandru** (3481, 514, 15, 17, 21—23, 32, 43, 61, 63, 68, 70, 72—75, 80, 83—85, 88—90, 92, 93, 95, 98, 609, 14, 16, 36, 48, 61, E: 1301, 06). Cl. IX. Scărlătescu N. Doru (3521, 23, 24, 26, 28, 60, 61, 66, 71—73, 75—77, 89, 90, 92, 622) Cl. XI. Vitali Gheorghiţă (3468, 91, 510, 11, 29, 51, 57, 59, 60, 66, 71, 72, 76, 80, 83—85, 89, 92, 95, 98, 600—02, 05, 07—09, 22, 25, 30, 35, 38, 42, 54).

Ş.m. 2. Cl. XI. **Bănică G. Constantin** (3481, 485, 88, 91, 541, 43, 44, 57—80, 83—90, 92, 93, 95, 97, 98, 600—03, 05, 08—10, 12, 16, 20, 22, 24, 25, 30—33, 35—39, 42, 45, 46, N, P), Dobrescu Ivona (3516, 17, 19, 22, 25, 27, 42, 48, 62, 82, 98, 638, 40, 42).

CÎMPULUNG MOLDOVENESC. **Liceul militar „Ştefan-cel-Mare".** Cl. IX. Ghioabă Aurel (3521, 24, 26, 36, 61, 64, 65, 68, 70—76, 85—87, 89, 90, 92, 93, 600, 09, 22, 32, 37, 47), Mateescu Dumitru (3521, 24,

26, 28, 36, 56, 61, 64, 70—76, 85—87, 89, 90, 600, 09, 22, 32, 37, 47), Opriță Dorel (3556, 70—73, 75, 76, 85—87, 89, 90, 622, 32), Ungureanu Silviu (3564, 70, 71, 73—76, 86, 87, 89, 600, 22, 32, 37).

Ş.m. „Dragoş Vodă". Cl. X. Vertan Gheorghe (3512—15, 17—19, 21, 23, 25—28, 42).

CLUJ. **Student** Bîrsan Romanel (3608, 14, 25, 29, 38, 49, 53, 54, 57, 58, 60—63, 66, 80).

Ş.m. „Gheorghe Barițiu". Cl. V. Radu Olimpia (E: 1328—32, 42, 44—46, 48, 50). Cl. VII. Dragomir Nicolae (E: 1313, 15, 16, 18—20, 22, 23, 27—31, 35—37, 40, 42, 43, 46, 48—52). Cl. IX. Rocașiu Ștefan (3566, 68, 70—73, 75—77, 86, 91).

S.m. „Gheorghe Șincai". Cl. VI. Marian Iuliu (E: 1273, 77, 78, 80—82, 84, 86, 87, 89). Cl. IX. Stoica Aurel (3570, 72, 75, 77, 84, 85 ,87, 90, 608, 09, 22).

Ş.m. 4 „Emil Racoviță". Cl. VII. Pop Coniș (E: 1315—17, 19, 22, 27, 29, 34, 37), Pop Ioan (E: 1316, 19, 22, 28—30, 34—37), Vasiliu Ghiocela (E: 1301, 06, 14, 20—22, 28,31). Cl. VIII. Neagoe S. Dumitru (3574, E: 1301, 03, 04, 10, 11, 13, 15, 22—24, 26, 27). Cl. X. **Maniu Horia** (3512, 15—18, 21—26, 28, 60, 79, 83—91, 95, 98, 600, 01, 09, 18, 25, 35, 36, 48, 49, 54, 57, 58, 61, 62, 74). Cl. XI. **Botez Ștefan** (3557—93, 95, 600, 02, 09, 11, 18), Lungu Șerban (3519, 25, 26, 42, 60, 61, 64, 67, 68, 70—73, 75, 76, 78, 80, 84—90, 600—02, 05, 09, 24, 25, 34—36, 48, 50, 54, 74), **Tătaru Liviu** (3481, 82, 556—603, 05—07, 09—13, 15—27, 29—33, 35—42, 45—47, P).

Ş.m. 8 „Nicolae Bălcescu". Cl. X. Cimoca Gheorghe (3400, 74, 95, 507, 16, 25, 28, 33, 34, 38, 53, 64, 66, 75, 76, 84, 87, 94, 618, 37).

CONSTANȚA. **Ş.m. 1 „Mircea-cel-Bătrîn".** Cl. VIII. Ciobotaru George (3524, 63, 74, 92, E: 1277, 78, 81, 99, 300, 01, 03, 06, 16, 21, 22, 24).

Ş.m. 2 „Mihail Eminescu". Cl. VII. Donea Dragoș (3563, 84, 86, 87, 620, E: 1313, 14, 16, 20, 22—27). Cl. IX. Giurgea C. Smaranda (3507, 58, 63, 72, 74—77, 83,85, 87, 89, 90, 92, 618). Cl. X. **Ionescu C. Mihail** (3513, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 26, 30, 40, 43, 56—59, 61—65, 67, 70—76, 78, 79, 83, 84, 87—92, 95, 600, 02, 05, 14, 18), **Manole M. Mihail** (3481, 84, 507, 14, 15, 17, 21, 22, 25, 34, 43, 57, 58, 61—63, 68, 70—80, 83, 85, 87—90, 92, 96, 609, 18, 20, 48, 50, 54, 69, P), Vasile Mircea (3468, 70, 78, 84, 90, 92, 99, 512—14, 16—19, 21, 23—26, 28, 29, 43). Cl. XI. **Rădulescu Mircea** (3517, 30, 36, 38, 43, 54—80, 83—92, 95, 600—02, 05, 07—09, 14, 15, 17—19, 24—26, 33—38, P).

CORABIA (Craiova). Cl. X. Mihăilă Florin (3486, 89, 516, 18, 23—25, 28, 62, 63, 67, 71—75). Cl. XI. Brabie Voicu (3573, 75, 78, 632, 58, 59, 62, 65, 83), **Truică Gh. Marin** (3512, 14, 15, 18, 38, 48, 54, 59—63, 66,68, 70—73, 79—81, 83, 84, 86—90, 92, 94, 95, 98, 604, 22, 25, 36, 38), Zamfir Ștefan (2518, 28, 45, 67, 71, 73—76, 80, 86, 87, 89, 618).

CRAIOVA. **Student** Piscati Sorin (3636—38, 48, 54, 57, 58, 61, 63, 70, 80, P).

Ş.m. 1 „Nicolae Bălcescu". Cl. X. Gavrilă Mircea (3489, 512, 16, 19, 21—24, 26), **Petrescu Gheorghe** (3465, 76, 83, 86, 89, 92—94, 507, 09—30, 34, 42, 57—65, 67, 70, 74, 76, 83, P), Popeea T. Traian (3512, 13, 15—19, 21—28, 31, 42), Păpușoiu Corneliu (3518, 41, 42, 62, 66, 67, 70, 71, 73—76, 83, 84, 86, 87, 90, 94).

Ş.m. 2 „Frații Buzești". Cl. IX. Cristea Marcel (3514, 18, 23, 29, 33, 35, 36, 39, 54, 55). Cl. X. Anghelescu Mircea (3560, 62, 64, 67, 70, 74, 76, 96, 98, 604, 08, 12, 14, 18), Grama Nicolae (3562, 66, 67, 71—76, 88, 614, 18), Ivanenco Nicolae (3561—63, 71—76, 78, 84, 85, 89, 90), Drîmbă Gh. Ion (3556,, 60—64, 66—69, 71—76, 78, 79, 84—90), **Vasile Florin** (3427, 28, 33, 512, 16—18, 21—26, 28, 29, 46, 47, 50, 60, 64,66, 68, 70, 72,76, 80, 86—88, 90, 94, 96, 98, 609, 14, 38).

S.m. 3. Cl. IX. Nicolaescu Doina (3507, 26, 28, 70, 72, 74, 76, 77, 622, 24, 35, 36, 48, 50, 74), Pavel N. Radu (3532, 39, 46, 51, 53, 54, 64, 72, 76, 84, 87).

Șc. de 7 ani nr. 2. Cl. V. Iordănescu Anca (E: 1313, 14, 16, 21, 22, 27—31).

Șc. de 7 ani nr. 9. Cl. V. Ionescu Sanda (E: 1313, 29—31, 37, 42, 45, 46, 48, 50).

Șc. de 7 ani nr. 10. Cl. V. Nicolaescu Vasile (E: 1286, 305, 12—14, 16, 18, 20, 22, 27—30, 34—37, 42, 45), Vasile Ion (E: 1284, 305, 07, 13, 14, 16, 18, 20—22, 27—31, 34—37, 42, 45).

Șc. tehn. expl. c.f.r. An. IV. Georgescu I. Ștefan (3481, 562, 63, 67, 74—76, 83—92, 600, 04, 16).

Absolvent Mihail M. Gheorghe (3556—58, 60, 64, 65, 68, 73, 79, 86—88, 605, 18, 22—26, 30, 37, 38, P).

CURTEA DE ARGEȘ (Pitești). Cl. X. Voicescu Maria (3523, 59, 71, 92, 93, 601, 16, 18, 25, 30). Cl. XI. Zevedei A. Valeriu (3559, 92, 93, 97, 601, 03, 05, 15, 16, 18, 21, 22, 25, 30, 32, 35, 36, 39, 41, 81).

CURTICI (Arad). **Șc. de 7 ani.** Cl. VII. Vașar Traian (E: 1293, 302, 03, 13, 15, 16, 21, 23—27).

DARABANI (Suceava). **Ş.m.** Cl. V. Mălăescu F. Gabriel (E: 1328—31).

DEJ. **Ş.m. 1.** Cl. IX. Mureșan Ion (3561,

63, 66, 71, 73, 77, 680), Pop Ioan (3571, 73, 75, 86, 87, 90, 609, 50, 70, 72, 76, 77).

DEVA (Hunedoara). **Ş.m. „Decebal".** Cl. V. Răgălie Ştefan (E: 1310, 11, 13, 18, 22, 28—32, 42, 44—46, 48, 50).

DIŢEŞTI (Ploeşti). Toader St. Gheorghe (E: 1280—82, 86, 91, 92, 97, 98, 303, 04, 10, 11).

DOICEŞTI (Ploeşti). Cl. VIII. Marin I. Victor (3518, 21, 24, 26, 28, 63, 71, 73—75, 87, 90, 609, E: 1291, 92, 99—301, 03, 04, 15, 17, 19—22, 24, 26, 27).

DOROHOI **Ş.m. 1.** Cl. X. Stoica Maria (3512—28, 30, 42, 43, 60—63, 66, 67, 70, 73, 74, 76), Tudose Emanoil (3512, 13, 17—19, 25, 38, 42, 54, 57, 67, 71, 74, 76, 78).

DRĂGĂŞANI (Piteşti). Cl. VIII. Stănescu Cicerone (3521, 24, 74, E: 1300, 01, 06, 07, 09, 10, 12—15, 17, 21—24, 26, 27). Cl. IX. Oltu Orest (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 63, 90, 92), Rîmniceanu I. Ion (3566, 71, 73—76, 87, 90, 93, 648, 57, 61, 80). Absolvent **Barbu Gha Emil** (3512, 13, 15, 17, 18, 21, 23, 26—28, 42, 60, 61, 63, 64, 66—68, 70—74, 76, 79, 80, 87, 89, 90, 92, 95, 622, 25, 36, 48, 54, 57, 58, 61, 65).

FĂGĂRAŞI. Dan Ioan (3576, 79, 80, 84, 86, 88, 90, 93, 600—02, 07, 16, 18). Cl. XI. Munteanu Ion (3516, 22, 23, 27, 62—68, 71, 73, 74, 76, 618).

FĂGET (Timişoara). **Ş.m.** Cl. IX. Popa D. Petrtu (3558, 70, 84, 89, 92, 95, 622, 35, 36, 50, 57, 61, 65, 80), **Capotescu Mircea** (3481, 98, 512, 13, 16—19, 21—26, 28, 29, 42, 54, 95, 607, 22, 25—30, 33—38, 43, 48, 50, 54, 63, 66, 68, 70). Cl. XI. Costea Dumitru (3607, 22, 26, 35, 36, 38, 48, 54, 57, 63, 66, 70, 80). Absolvent Antănaş P. Petru (3516, 18, 19, 21—25, 61—63, 67, 87, 90).

FETEŞTI (Constanţa. **Ş.m.** Cl. X. Bobeş Dumitru (3558, 622, 25, 30, 35, 36, 48—51, 34, 57—61, 65).

FIERBINŢI (Bucureşti). **Ş.m. Cl. XI** Pantelimon Gheorghe (3512, 14, 16—18, 21, 24, 25, 27, 28, 48, P).

FOCŞANI. **Ş.m. 1 „Unirea".** Cl. VIII. Pantelimon A. Anton (3513, 17, 18, 22—24, 26, 28, 34, 74, 75, 87, 90, E: 1292, 99—301, 03—06, 09—17, 19—24, 27). Cl. IX. Calţaru N. Ovidiu (3518, 21, 24, 28, 63, 64, 86, 87, 90, 92, 601, 14, 24). **Popo Nicolae** (3622, 24, 25, 30—32, 35—42, 45—51, 57—67, 70, 71, 74, 75, 80, 81, 83, 85, 86). Cl. XI. Cruceanu Dan (3516, 18, 21, 22, 25, 27, 39, 41, 43, 44, 46, 57, 60—64, 72—76, 83—88, 90, 91, 94, 604, 14, 16, 38, 44), Vasiliu H. Zorel (3512, 15—18, 20—24, 28, 31, 62, 64).

Ş.m. 2. „Alexandru Ion Cuza". Cl. VIII. Kramer Eugenia (3563, 73—75, 92, E: 1313, 15, 17, 21, 23, 24), Rosenblum Sorin (3521, 24, 28, 56, 63, 71—75, 83, 85—90, E: 1291, 92, 98—301, 03—06, 09—13, P), Segal Zeilic (1313, 15, 17, 21, 23, 24, 26, 56, 72—75, 83, 85—90).

GALAŢI. **Ş.m. 1 „Vasile Alecsandri".** Cl. XI. Iordăchescu Alexandru (3559, 59, 64, 69, 70, 78, 82, 86, 88, 90—92, 96, 609, 18).

Ş.m. 3. Cl. VIII. Selinger Diana 3521, 24, 26, 28, 71, 73, 74, E: 1300, 04, 24). Cl. X. Bejan Costel (3635, 61—63, 67, 70—76). Dumitrescu Valeriu (3556, 57, 61, 63—65, 70—72, 75, 77, 78, 83, 86, 87, 90, 600, 07, 09, 22, 25, 29, 35, 36). Feldstein Dora (3512—18, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 42). Gheorghe Virginia (3512—18), 20, 22, 23, 25, 26, 28, 42, 58—63, 65, 67, 68, 70—76, 78, 83, 85—87, 89—92, 609). **Ghidalism Mia** (3512—18, 20, 22, 23, 25, 26, 28, 42, 56—64, 66, 67, 69—70, 85—92, 95, 98, 601, 09, 14, 18, 22, 25, 36). Lupu Victor (3516, 18, 21, 23—28, 42, 61—63, 67, 71, 73—75, 78, 87, 608, 09). Popoiu I. Constantin (3512, 13, 17, 18, 20—26, 28).

Ş.m. Vidra (Galaţi). Cl .X. Dorobăţ Nicolae 3562, 63, 67, 70, 77, 85, 90, 609, 23, 648—50, 58, 71).

GHIRDOVENI (Ploeşti). Cl. VII. Şerbănescu Nicolae (3495, 9,7, E: 1259, 73, 76, 78, 86, 88, 301).

GIURGIU. **Ş.m. 1.** Cl. IX. Clejanu Alexandru (3561, 63, 70—74, 84, 87, 89, 92, 648, 59, 61, 65), Militaru Traian (3524, 28, 61, 65, 66, 70—73, 75, 76, 92, 637, 50). Cl. X. **Drăgan I. Petre** (3481, 515, 19, 20, 22, 26, 31—34, 39, 45, 46, 94—52, 56—67, 70—76, 83, 86, 87, 90, 96, 98, 605, 08, 09), Marinescu Paul (3539, 57, 62, 64, 67, 78, 79, 86, 87, 89, 90, P). **Perşoiu I. Titus** (3517, 20, 22, 23, 30, 31, 34, 40, 48, 53, 56—58, 60—67, 71—73, 76, 77, 80, 83—92, 94. 95, 98, 600, 01, 03, 05, 06, 08—10, 14, 16—18, 20, 39, P). Popescu M. Cristian (N). **Popescu O Radu** (3512—33, 36, 40, 42, 45, 49, 51, 52, 57—67, 70—80, 83—88, 90, 92, 95, 97, 600, 03—06, 08—10, 14, 16, 18, 22, 24, 29, 30, 33, 36—39, 46—50, 52—54, 58—61, 63, 65—67, 70, 73—75, 80).

HUEDIN (Cluj). Cl. X. Sîrbu Dan (3512, 16, 18, 19, 22, 24, 25, 42, 63, 71—74, 76, 78, 87, 90, 614).

HUNEDOARA **Ş.m.** Cl. VIII. Cuş Ioan (3563, 92, 601, 49, 58, E: 1328—31, 34, 37, 40, 50, 51). Cl. XI. **Hănzulea Nicolae** (3512, 14—32, 42, 45, 47, 48, 50, 58, 61—64, 67, 70—76, 78, 83—91, 94, 609, 18).

HOREZU (Piteşti). Cl. VII. Cîrstoiu I. Ilie (E: 1301, 03, 22, 28, 31, 34, 37).

Cl. VIII. Beldiman N. Gheorghe (3521, 24, 26, 28, 63, 72, 73, E: 1299—301, 03, 06, 14, 20, 22—24, 28—30). Boaghe Gheorghe (3531, 86, 89, 90, 616. E: 1298, 99, 301, 03, 04, 06, 10, 12, 14, 20—22, 29, 30). Cocioabă N. Vintilă (3521, 24, 26, 28, 84. E: 1299—301, 03—05, 09, 10, 12). Iliescu V. Ion (3524), 26, 65, 71, 73—75, 85, 90. E: 1299—301, 03, 06, 13, 22—27). Lungu M. Ion (3531, 52, 64, 70, 71, 74, 75, 86, 90, 616. E: 1298—301, 04, 06, 09, 12, 14, 20—26, 28—30, 40). Cl. IX. Cazacu V. Mihai (3521, 23, 24, 26, 63, 70—76, 90). Sanda I. Nicoliță (3521, 23, 24, 28, 63, 70—76, 90). Cl. X. Badea I. Vasile (3561, 72—76, 80, 84, 87, 88, 90, 92, 609).

HUȘI. **Ș.m. „Cuza Vodă".** Cl. IX. Bejan Gheorghe (3518, 24, 26, 28, 63, 66, 70, 71, 73, 79, 84, 92). Absolvent Dolteanu Temistocle (3556—59, 63, 76, 87, 622—25, 36, 43).

IANCA (Galați). Cl. IX. Moșescu Nicolae (3562, 63, 66, 73, 74, 88, 618, 24, 30, 48). Vlad Gabriel (3571, 73—76, 87, 90, 609, 34, 37).

IAȘI. **Școala pedagogică.** Anul I. Tăbușcă Ioan (3521, 24, 26, 56, 63, 71, 92. E: 1292, 301, 03, 04, 06, 12—17, 19—24, 27—31, 34, 37, 39, 40).

Ș.m. 1 „Mihail Sadoveanu". Cl. X. **Simovici Dan** (3556—58, 60, 61, 63, 64, 67, 70—80, 83—88, 92, 600, 05, 22, 35—37, 48, 50, 62, 66—68). **Manole Corneliu** (3465—71, 82, 89, 90, 99, 500, 02, 07—10, 12—30, 62—64, 93, 96, 614, 18).

Ș.m. 2. Cl. XI. Marinescu Alexandra (3556, 57, 61—63, 68, 71, 72, 74, 76, 85, 87, 90).

Ș.m. 3 „Costache Negruzzi". Cl. VII. **Dinulescu Mircea** (E: 1258, 73, 75—82, 84, 88—95, 98—304, 08, 09, 11—16, 18, 20, 21, 25, 27, 70, 72—75, 80. Cl. IX. Mărculescu Sorin (3558, 60, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 83, 84, 86, 87, 90, 94, 95, 98, 600, 01, 07, 17, 19). Cl. X. Chiriță Mihai (3512, 18, 24, 26—28, 42, 46, 57, 63, 64, 97). **Masgras Vasile** (3512—14, 16—18, 22—28, 30, 31, 42, 43, 58, 59, 61—63, 66—71, 73—79, 82—84, 86—92, 95, 600, 01, 07, 09, 18, 22, 24, 25, 30, 32, 37). Cl. XI. **Sender Solomon** (3515, 38, 57, 60—64, 67, 70—72, 74—76, 78, 80, 83, 84, 87, 88, 90—95, 98, 600, 01, 04, 07, 09, 22, 24, 25, 29, 30, 33, 35—37).

Ș.m. 4 „Garabet Ibrăileanu". Cl. VI. Hortopanu Ioana (E: 1313, 14, 16, 20—22, 27, 29, 35, 37, 43, 44).

Ș.m. 6. Bleichman Harry (3510, 12, 15, 20—23, 26, 27, 29, 42, 54, 56, 58, 60, 61, 63—65, 70—77, 89, 90, 92, 609, 14).

IANOȘDA (Oradea). Cl. VI. Lacua Silvia (E: 1313, 14, 20, 22, 23, 28—31, 35).

LUGOJ (Timișoara). **Ș.m. 1 „Coriolan Brediceanu".** Cl. VI. Popovici I. Mariana (E:1313, 21, 22, 27, 31, 34—37). Cl. VII. Nosco Clara (E: 1292, 94, 95, 99—304, 06, 09, 10). Cl. VIII. Dăncilă Marius (3518, 28, 52, 63, 73—75, 86, E: 1300—03, 05—07, 11, 13, 14, 16, 20, 22—24, 27—31, 33). Moraru Mihai (3524, 74, E: 1313, 22, 24, 27—31, 35, 37, 40, 42, 43, 50). Cl. IX. Iorga Valeriu (3524, 74. E: 13, 17, 18, 23, 24, 26, 27, 29, 42). Seleacu Vasile (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 29, 54, 61, 63, 64, 72, 74—76). Cl. X. Drăgulescu Iosif Ștefan (3512—18, 20, 22—29), Drăgulescu T. Ștefan (3558, 61—65, 67, 68, 71—75, 78, 79, 85—88, 90, 600).Kiss Acațiu (3407, 09, 64, 66, 68, 70, 71, 78, 86, 93).

MORENI (Ploești). Cl. VIII. **Bălașu C. Florin** (3470, 79, 89, 504, 07, 17, 18, 21—24, 26—28, 42, 54, 63, 71, 73, 84, 87, 88, 90, 609. E: 1258, 73, 76—78, 80—82, 84, 88, 89, 91—93, 99—301, 03—07, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 21—24, 27). **Frățiloiu Gheorghe** (3517, 18, 22—24, 26—28, 32, 33, 45, 46, 52, 54, 63, 71, 73, 74, 81, 83—85, 87, 609. E: 1292—94, 99—307, 10, 13—17, 21—25, 27. P). Moflic_ Sorin (3475, 511—13, 16—18, 21—28, 30—34, 39, 40, 42, 45, 46, 49, 52, 58, 60, 62, 63, 66—68, 71—77, 83—90, 600, 09, 18. E: 1274, 87, 92, 94—96, 99, 300—07, 10, 11, 13—17, 19, 21—27). **Moraru I. Ion** (3517, 18, 20—24, 26—28, 32, 33, 42, 45, 52, 54, E: 1291—94, 99—307, 10, 13—18, 21—25, 27—32). **Nedelcu Ion** (3470, 504, 07, 17, 18, 21, 22, 24, 26—28, 42, 63, 71, 73, 84, 87, 88, 90, 609, E: 1258. 73, 76—78, 80—82, 84, 88, 89, 91—93, 99, 302, 10, 11, 13, 15, 17, 19, 21—24, 27). **Ștefănescu Decebal** (3512, 13, 17, 25, 54, 63, 66, 71, 73—77, 3, 84, 86, 87, 90, 609. E: 1374, 87, 92, 96, 99—301, 03—07, 10, 11, 13, 15—17, 19—27). Cl. IX. Metz Ion (3484, 86, 92, 516, 19, 25, 42, 56, 58, 60—64, 68, 70—77, 83—85, 87, 90, 95, 609). **Parachivoiu Ion** (3458, 64, 68, 71, 74, 86, 92, 508, 12, 13, 16 19, 25, 42, 54, 56, 58, 61, 62, 66, 68—78, 83—87, 90, 609, 18, 24). Cl. X. **Butoi Octavian** (3458, 64, 65, 71—73, 76, 79, 508, 12, 14, 16, 19, 23, 25, 42, 49, 57, 58, 61—63, 66, 67, 70—80, 83—88, 90, 600, 09, 18). Călărașu G. Dan (3472—74, 95, 96, 505, 08, 09, 16, 21, 23, 27, 31, 32, 45, 46, 49, 62, 87, 90). Călărașu I. Florin (3468, 71, 77, 84, 512—16, 19, 25, 54, 63, 67, 70, 73, 83—85, 87, 609).**Cristescu Adrian** (3458, 68, 71, 77, 84, 86, 89, 90, 507, 12, 14, 16, 18, 19, 21, 23—25, 27, 28, 42, 54, 57, 61—63, 65, 67, 70—77, 83—85,

87, 90, 600, 09, 18). **Lupea D. Gheorghe** (3458, 64, 71—74, 76, 84, 90, 92, 95, 99, 505, 08, 12—16, 18, 19, 21—23, 25, 27, 28, 31, 42, 45, 46, 49, 62, 63, 67, 70, 71, 83). **Moflic Emilian** (3511, 17, 20, 30—34, 39—41, 43, 46—54, 58, 60, 63, 68, 69, 72, 75, 80, 88, 89, 600, 02, 05, 22, 25, 29, 35—37). **Paraschivoi Gu. Alexandru** (3458, 64, 68, 71, 84, 86, 92, 99, 508, 12, 14, 16, 19, 25, 42, 54, 56—58, 61—66, 68—80, 82—87, 90, 600, 609, 18). **Popescu Al. Mihai** (3464, 68, 71, 76, 92, 99, 508, 12, 16, 19, 25, 42, 54, 56—58, 61—63, 66, 67, 69—80, 83—88, 90, 600, 09, 18). **Tudor Gheorghe** (3476, 90, 508, 14, 15, 57, 58, 61—63, 66, 67, 76, 90, 508, 15, 57, 58, 61—63, 66, 70—80, 83—88, 90, 600, 09, 18).

NARTEȘTI (Tecuci). **Șc. de 7 ani.** Cl. VII. Coadă M. Natalia (E: 1299—303, 06, 13, 22, 27, 29, 35).

NĂSĂUD (Cluj). **Ș.m.** Cl. X. Hordon Liviu (3517, 24, 25, 42, 61, 62, 64, 78, 89).

NITCHIDORF (Timișoara). Cl. VI. Cimponeriu Traian (E: 1313, 14, 27—29).

ODOBEȘTI. **Ș.m.** Cl. VIII. Păncescu Paul (3576, 87, 90, 95, 534, 48, 57, 58, 61, 74, 80).

ORADEA. **Ș.m.** *1.* Cl. V. Borcia Sorin (E: 1328—32, 34, 35, 37, 45, 46, 50). Cl. XI. **Pop Corneliu** (3418, 520—22, 30, 34, 35, 38, 40—43, 54—77, 79, 83—96, 618).

ORAȘUL STALIN. **Ș.m. 1.** Șerban Doina (3512, 18, 24, 28, 71—73, 75, 77, 85). Cl. XI. **Vlădoiu Mircea** (3468, 86, 89, 99, 507, 12—17, 19—29, 41, 42, 60—76, 81—84, 86, 87, 90, 91, 98).

Ș.m. 3. Cl. V. Pop Virginia (E: 1260—62, 81, 8,6 88, 303, 04, 29).

Ș.m. 4. Cl. VIII. Reszo Janos (3571, 74, 75, 84, 86, 87, 90, 92. E: 1313, 22, 24, 27).

Ș.m. 5. Cl. XI. Hortopan Rodica (3427—29, 33, 41, 65, 68, 86, 89, 607, 11, 15, 16, 23).

Șc. de 7 ani nr. 12. Cl. VII. Munteanu G. Mihai (3624. E: 1334—37, 43, 44, 47, 51—53).

OȚELUL ROȘU (Timișoara). **Ș.m.** Cl. VIII. **Munteanu Elena** (3507, 18, 24, 26, 63, 71, 73—75, 84, 87, 89, 90. E: 1273, 79—82, 84, 85, 88, 99—301, 03—07, 10, 11, 15, 17, 19, 21—24, 26, 27). Toader Magdalena (3507. E: 1258, 73, 75—78, 81, 82, 84, 89—301, 03, 06, 22—24, 27). Cl. X. **Azzola Giovani** (3452, 64—71, 76—78, 81, 83, 84, 86, 89, 90, 92—94, 99, 500, 02, 03, 07—30, 36, 40, 42, 57—80, 83—92, 96, 600—03, 05, 07, 12, 14—20). Munteanu **Ana** (3468, 76, 99, 516, 19—22, 28, 30, 42, 54, 57, 58, 61—78, 83, 84, 86—90). Cl. XI. Pocinog Grigore (3465, 66, 76, 79, 82, 89, 93, 99, 507, 14, 16, 18, 22—25, 27, 62—64, 66, 67, 70, 72, 74).

PETROȘANI (Hunedoara). **Ș.m. 1.** Cl. IX. **Albu T. Toma** (3556—61, 63—66, 70—77, 83—90, 92, 95, 600—02, 05, 06, 09, 11, 15, 17, 19, P). Cl. X. Lepădatu C. Ilie (3464, 65, 68, 70, 74, 75, 78, 86, 89, 90, 94, 99, 507, 16, 18, 19, 21—26, 58, 62, 63, 70—76, 84—87, 90). Orend Anke (3468, 70, 78, 86, 89, 507, 12, 13, 16—18, 21). Păsculescu Mihai (3512, 14—16, 18, 21—24, 26, 42, 54). Popescu Gheorghe (3556, 59—64, 71, 73, 75, 76, 84, 87, 90).

Cl. IX **serală.** Ionescu N. Const. (3374, 84, 403, 39, 78, 86, 89, 523, 24, 27, 28, 53, 62, 63, 90, 98, 618).

Student Armășelu N. Victor (3519, 23, 25, 26, 42, 63, 71—73, 75, 76).

PITEȘTI. **Ș.m. 1 „Nicolae Bălcescu".** Cl. VIII. Pătrășcanu Gheorghe (3589, 648, P. E: 1281, 89, 301, 06, 15, 21, 23, 24, 29, 31, 45, 50—52, 54, 63, 64). Cl. IX. Adameșteanu Ion 3(517, 21, 23, 24, 26—28, 42, 52, 54, 61, 63, 71, 75, 77, 84, 87, 90). Ionescu Alin)3266—69, 73, 80, 83, 84, 86, 95—99, 302, 05, 429, 89, 558, 64, 66, 68, 70, 98, 622, 26, 29, 33, 35, 37, 45—47). **Teodorescu Radu** (3466, 68, 70, 71, 78, 81, 82, 84, 86, 89, 90, 98, 500, 07, 10—18, 21, 24, 26, 28, 39, 40, 42, 54, 56, 58, 60, 61, 63—66, 68, 70—75, 600, 09). **Anghelache C. Tudorică** (3512—28, 30, 42, 54, 61—65, 67, 71—80, 84, 85, 87—90, 622, 25, 35). **Popescu I. Dan** (3512—14. 16—18, 20—28, 42, 54, 61—63, 65, 67, 71—80. 84—90, 609, 16). Cl. XI. Beriaru I. Mihai (3427, 33, 34, 36, 70, 78, 89, 507, 16, 24—28, 42).

Ș.m. 2. Cl. X. Georgescu Ion (3562, 63, 67, 71—73, 75, 88, 625, 57).

Ș.m. 3. Cl. X. **Alexe I. Ștefan** (3481 510, 12—28, 31, 33, 34, 38, 42, 45, 49, 53, 57, 58, 61—65, 71—76, 78, 80, 83—88, 90, 91, 98, 609, 18, 20). **Scarlat C. Nicolae** (3533, 39, 58, 62, 65, 89, 91, 622, 24, 25, 30—32, 34, 36—38, 40, 41, 45, 53, 48—51, 53, 54, 57—68, 73, 74, 76, 80).

PLENIȚA (Craiova). **Ș.m.** Cl. X. Nițipir I. Viorel (3563, 74, 75, 78).

PLOEȘTI. **Ș.m. 1 „Ion L. Caragiale".** Cl. VIII. Enescu Mihail (3521, 24, 28, 87, 90. E: 1299—01, 03,, 04, 09, 10, 13, 22—24, 28, 30, 34, 35). Gheorghiu Călina (3524. E: 1298, 301, 06, 10, 13, 15—17, 22, 27—31, 37). Georgescu Corneliu (1258, 74, 76, 77, 80—83, 88, 99, 301, 03, 05, 06, 10—17, 22—24, 27). Leonte Emilia (3563, 74, 75, 648, 49, 57, 58, 88. E: 1315, 17, 19, 23, 24, 26—29, 37, 39, 45, 46, 48, 50, 51). Rădulescu Gh. Ion (E: 1313, 20, 22,

23, 27, 43, 44, 46, 48, 50). Cl. IX. Bărbulătescu Iulian (3536, 54, 56, 58, 61, 63, 64, 70—77, 83—87, 90, 92—94, 600, 09). Constantinescu Iosefina (2512, 15, 17, 18, 21—24, 26, 28, 35, 38, 40, 42). Coşoiu Traian (3520, 33, 56, 63, 64, 72—76). Duţă Petre (3512, 14, 17, 18, 23, 24, 26, 28, 36, 54). Ene Traian (3527, 60, 61, 63, 64, 66, 70—77, 84—87, 92, 602, 07, 09, 18, 24, 26, 34—37, 48, 50, 58, 59, 61, 62, 74, 75, 79, 80). **Gheorghiu A. Nicolae** (3573—77, 83—87, 89—95, 600—03, 05—07, 600, 13, 14, 16, 18, 19, 22, 24, 26, 29, 30, 32, 34—37, 46—49). Marinescu Alexandru (3512, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 43, 63, 70). Nicolaescu Mihaela (3468, 83, 94, 512, 14, 18, 21, 23, 24, 28, 34, 62, 63, 72, 74—77, 85, 89, 618). Oniga Sanda (3622, 24, 30, 32, 36, 37, 41, 45—47). Opriş M. Ion (3566, 68, 801, 02, 06, 07, 09, 14, 17, 18, 20, 22, 24, 26, 29, 30, 34—37, 48—50, 57—59, 61, 62, 65, 66, 71, 74, 79, 80). Patron Alexandru (3518, 21, 23, 24, 56, 60, 64, 70—72). **Popescu Gh. Valentin** (3512, 15, 27, 29, 34, 38, 56, 58—61, 63, 64, 68, 70—77, 83—90, 92, 94, 98, 600, 01, 07—09, 14, 16, 17). Ştefănescu Anca (3468, 512, 18, 23, 24, 26, 28, 63, 87). Ştefănescu V. Ilie (3527, 609, 16, 20, 22, 24, 32, 34—37). Cl. X. **Balalia Florin** (3356, 65, 72, 427—29, 33—39, 45, 66, 74, 78, 86, 89, 90, 92, 94, 95, 99, 507, 14, 16—19, 21—28, 34, 35, 38—40, 42, 43, 46, 62, 63, 73, 74, 76, 83, 87). Budileanu Ion (3478, 86, 502, 14, 16, 24, 40, 62, 71, 98, 601, 05, 18, 19, 24, 25, 29, 33, 38). Constantinescu N. Georgeta (3512, 13, 15—19, 21—28, 30, 34, 35, 38, 40, 42, 62, 63, 67, 72, 73, 76, 83, 89, 600, 02, 08). Dascălu Eliza (3512—14, 17, 18, 23—26, 28, 29, 42, 57, 62—65, 67, 71—76, 87, 89, 90, 625. **Dumitrescu Vladimir** (3464, 66, 78, 84, 86, 89, 90, 92, 94, 99, 502, 07, 08, 12—14, 16—20, 22—26, 28, 30, 34, 38, 40, 42, 43, 54—61, 63—67, 69—76, 78, 83, 85—90, 95, 98, 600—02, 05, 07, 09, 12, 14, 18, 19, 22, 24—26, 29, 30, 33, 35—38, 48, 54, 57, 58, 50—63, 66, 67, 74, 75, 80). **Ene P. Dumitru** (3452, 63—66, 68, 70, 76, 78, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 99, 45—47, 49, 52, 54, NP). **Fezi Adrian** (3464—66, 68, 70, 76, 78, 84, 86, 88, 90, 502, 08, 12—30, 34—36, 38, 40, 42, 45, 92, 94, 99, 502, 08, 12—30, 34—36, 38, 40, 43, 43, 54, 55, 62, 63, 74—76, 602). **Georgescu Eugeniu** (3465, 78, 90, 95, 99, 505, 12, 13, 15—27, 29—31, 35, 38, 40, 42, 43, 45, 46, 56—58, 61—65, 67, 68, 70—74, 76, 78, 83—91, 95, 96, 605, 18, 22, 24, 25, 35, 36). Georgescu Teodor (3484, 93, 522, 26, 28, 30, 38, 43, 62, 65, 70, 75, 76, 89, 95, 98, 515, 22, 25, 30, 36, 38, 50, 57, 58, 60—62, 65, 66)a **Iacomi Mircea** 3464—66, 68, 74, 86, 89, 90, 92—95, 99, 507, 09, 12—28, 30, 31, 35, 38—40, 42, 43, 46, 73). **Ionescu N. Adriana** (3478, 86, 89, 90, 92—94, 99, 507, 12, 14—19, 21, 23—26, 30, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 57, 62—64, 68, 70, 71, 73, 74, 76, 83, 87, 90, 601, 18). **Jurcă Marta** (3464—66, 78, 86, 89, 90, 92—94, 99, 507, 12—28, 34—36, 38, 40, 42, 43, 46, 51, 54, 57, 63, 64, 68 ,70—79, 83—88, 90, 95, 600—02, 09, 12, 14, 18, 22, 24, 25). Muşat Paul (3512—17, 19, 20, 22, 30, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 54, 61—63, 65—68, 70—76). **Nicolescu A. Basarab** (3464—66, 68, 71, 74, 76, 78, 81, 84—86, 89, 90, 92, 99, 503, 07, 08, 10—31, 34—38, 40, 42, 46, 49, 51, 53—55, 62—64, 66—68, 70—74, 76, 78, 80, 83, 84, 86—92, 95, 98, 600—02, 05, 07, 09, 12, 14, 18, 22, 25, 26, 30 34—39). **Petrescu Virgil** (3512—28, 30, 35, 40, 42, 43, 57, 61—67, 69, 71, 73—76, 78, 80, 83—92, 95, 625, 50). **Popescu Gheorghe** (3427—29, 33—39, 64—66, 77, 86, 89, 90, 94, 99, 507, 09, 14, 16, 18, 19, 21—28, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 62, 63, 73, 74). **Radu Ioana** (3464—70, 86, 89, 90, 92, 94, 95, 99, 507, 12—28, 30, 31, 34—36, 38—40, 42, 43, 46, 54, 57, 62, 63, 68, 71, 73—76, 80, 82, 87, 90, 98, 600—02, 05, 09, 18). **Ştefănescu V. Rodica** (3465, 66, 68, 77, 86, 89, 90, 92—94, 99, 507, 10, 12—28, 30, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 54, 57, 63—64, 68, 70—76, 83, 87, 90, 601, 18). **Tabuşcă C. Pavel (3470**, 74, 75, 78, 95, 512—18, 21—28, 30, 31, 34, 38, 40, 42, 46, 57, 62, 68, 71—73, 75, 77—79, 83, 84, 87—90, 92, 95, 600, 02, 07, 18, 25, 26, 38). Teodorescu Luiza (3464, 66, 68, 78, 86, 89, 90, 93, 99, 507, 12—28, 30, 34—36, 38, 40 ,42, 43, 54, 57, 62—64, 68, 70—79, 82—88, 90, 95, 600—02, 09, 12, 14, 18, 22, 24—26, 30, 34, 35, 38, 48—50, 54, 57—60, 71, 80). **Timuş Dan** (3464—66, 68, 70, 71, 78, 84, 86, 92, 93, 507, 10—30, 34—36, 38, 40, 42, 43). **Tomescu Ion** (3464, 83, 502, 29, 35, 38, 56—80, 83—92, 95, 98, 600—02, 07—09, 11, 12, 14, 16—19, 22, 24—26, 29, 30, 33—38, 43, 50, 53, 54, 63, 66, 67, 71, 74, 75, 80, 82, P). **Vasilescu Niculina** (3512, 14—30, 34, 35, 38, 40, 42, 43, 57, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 73—76, 83, 89, 600, 02, 18). **Verbancu C. Smaranda** (3465, 66, 78, 86, 90, 93, 507, 12—28, 30, 35, 36, 38, 40, 42, 43, 54, 57, 63, 64, 68, 71—79, 83—88, 90, 95, 600—02, 03, 12, 14, 18, 22, 24—26, 30, 35, 38, 48—50, 71, 80). Cl. XI. **Ciochină S. Const.** (3464—534, 36, 38—52, 54, 56—92, 94, 605, 08, 14, 16—19, 24, 50). Dumitrescu Stelian (3404, 07, 08, 72—75, 80, 95, 96, 504, 05, 31—33, 39, 45, 52,

82). Oprescu Eugen (3514, 16, 18, 23, 28, 62, 64, 67, 618). Rissdörfer Dionisie (3512, 14—18, 20—28, 30, 36, 42, 48). Spătaru Eugen (3512, 15—18, 21—28, 57, 62, 63, 67, 74—76, 83, 602, 18).

Ş.m. 2. Al. Toma. Cl. VIII. Petrec Alexandru (3465, 624, 30, 31, 34. E: 1328—31, 34, 37, 38). Cl. X. Ciortan Stanca (3561, 63, 70—75, 83, 87, 90, 609). Ciucu Ion (3530, 34, 43, 56 ,59, 61, 64—71, 73, 75, 83, 88, 91, 98, 616, 18, 25, 30). **Rusu Constantin** (3539, 57, 59, 61—63, 65—79, 83, 85—81, 96—98, 601, 02, 09, 18, 22, 24, 25, 30, 32, 34—36, 39, 45, 46). Cl. XI. Nicolescu Anca (3559, 63, 67, 76, 78, 87, 90, 625, 57, 61, 63).

Ş.m. 3 „Mihai Viteazu". Cl. VIII. Parupu Virginia (3528, 40, 64, 74, 75, E: 1301, 06, 15, 17). Cl. XI. **Caliniac Nicolae** (3482, 88, 91, 515, 21, 22, 26, 29, 31—33, 35, 36, 38—40, 44—47, 49—55, 92, 93, 97, 99, 600—03, 06—09, 11, 16, 19, 24, 25, 28—83, 35—38, 40, 42—45).

Ş.m. 4. Cl. VII. Dragomir V. Emilia (3524, 74, 75, 84, 90. E: 1303, 15, 21, 22, 24). Ioan Viorica (3518, 21, 24, 27, E: 1291, 92, 300, 04, 06, 07). Ţumăr Sergiu (3563, 73, 74, 83, 86, 87, 90. E: 1313, 19, 21, 22, 24, 27). Ungureanu Lorel (E: 1306, 13, 15, 17, 22, 23, 27, 29, 30, 40, 42, 50).

PLOPŞORU (Craiova). Şc. de 7 ani. Cl. VII. Ceapă V. Alexandru (E: 1292, 300, 01, 06, 13, 15—17, 19—22, 27—31, 34, 37).

PREDEAL (Stalin). Ş.m. Cl. V. Ioniţă I. Maria (E: 1292, 98, 99, 303, 04, 13, 22, 28—31, 37).

PUCIOASA (Ploeşti). Cl. VIII. Alecu N. Lucia (3574, 87, 90. E: 1313, 16, 17, 21, 22, 24, 27). Avram M. Dorin (3503, 24, 74, 87, 90. E: 1305, 06, 13, 16, 19, 24). Bădoiu C. Ivona (3574, 75, 78, 90. E: 1313—15, 17, 21—24, 26—31, 37, 43, 44, 48, 50). Banu Gheorghe (3521, 71, 75, 86, 87, 90. E: 1291, 300, 09, 12—17, 19, 21, 24, 26—32, 35, 37, 40). Botez I. Viorica (3474, 83. E: 1291, 99, 303, 16, 21—23, 27). Botoacă Ecaterina (3574. E: 1298, 303, 13—16, 21, 22). Braşoveanu Gabriela (3574, 87, 90. E: 1291, 99, 313—17, 21, 22, 28, 29). Caloianu Pompiliu (3630, 37, 48,72. E: 1328—31, 36, 37, 45, 48, 50, 51). Ciobanu Ion (3563, 74. E: 1285, 95, 303, 22, 24, 29, 30). Cismaru O. Iulian (3478, 528. E: 1263, 86, 88, 95, 98, 301, 03, 06, 10, 11). Colţ Natalia (3563, 74, 87, 90. E: 1305, 06, 13, 16, 22, 24, 27). Crăciun Corina (3524. E: 1229, 98, 301, 06, 11, 14, 23, 24, 27). Crăciun Viorica (3574 E: 1287, 91, 303, 04, 15, 16, 21, 22, 27). Cîrpenişan Georgeta (3574. E: 1290, 91, 303, 16, 21—24, 27). **Diaconescu C. Rada** (3518, 21, 34, 61, 63, 72, 87, 89, 92, 95, 601, 09, 16, 30, 32, 37, 47. E: 1292, 317—20, 23, 28—31, 33, 34, 36—40, 44—46, 50, 51, 53). Diaconescu T. Ion (3483, 532, 63, 82. E: 1283, 87, 91, 95, 302, 15, 16, 21). Dobrescu Ion (3498, 587, 609. E: 1294, 305, 21—23, 27). Dragomir Filofteia (3574, 75, 83. E: 1303, 04, 15, 16, 21—23, 27, 29). Gheorghiescu Romaniţa (3563, 74. E: 1295, 030—05, 13, 22, 24, 27). Grigore Ioana (E: 1287, 91, 304, 15, 16, 21—24, 27). Gîlmeanu Elena (3521, 26, 71, 73—75, 87, 90. E: 1303, 04, 13, 15—17, 19, 21—31, 34, 35, 43, 50, 53). Homeghi Doina (3521, 74, 75. E: 1387, 91, 301, 03, 15, 16, 21—24, 27). Ilea Rodica (3524, 74, 75, 83. E: 1213, 21—23, 27, 91, 98). Ionescu Victoria (3574, 87, E: 1303, 13, 15, 19, 21—24, 27). Lăculiceanu D. Vasile (3521, 26, 32, 63, 74, 75, 83, 87, 90, 609. E: 1291, 99, 300, 02, 04, 05, 13, 15, 16, 19, 21—24, 27). Mareş Gheorghe (3586, 87, 90. E: 1309, 13—15, 17, 21, 26). Marin I. Victor (3545, 84, 616. E: 1294, 95, 302, 16, 17, 21, 26). Mihai N. Mihai (3521, 63, 87, 89. E: 1291, 99, 302, 04, 05, 13, 17, 22, 24). Milea Aurelian (3583, 648. E: 1313, 17, 21, 23, 24, 26—31, 37, 48, 50, 51). Mircea N. Constantin (3483, 528. E: 1274, 01, 99, 313, 16, 22—24). Mircescu Cristina (3574, 75, 624. E: 1275, 98, 801, 04, 10, 11, 13, 27). Nichita Gh. Maria (3563, 74, 87, 90. E: 1305, 06, 13, 16, 17, 21, 22, 24, 27). Nicolaescu V. Elena (3524, 74. E: 1291, 99, 303, 05, 16, 22—24, 27). Oncescu Elena (3524, 26, 28, 74, 75, 664. E: 1291, 98, 313, 22, 27), Petrescu I. Aurica (3563, 74, 75, 87, 90, 624. E: 1291, 303, 05, 13, 19, 22, 24, 29—31, 34, 42, 48, 50). Pantaru Mircea (3524, 26, 71, 73. E: 1294, 99, 304, 13, 14, 19, 22—24, 27). Popa Adriana (3524, 63, 74. E: 1303, 05, 13, 19, 22, 27). Popa I. Nicolae 3(524, 28, 32, 63, 89. E: 1291, 96, 99 ,302, 04, 05, 13, 15, 17, 22). Popescu Gheorghe (3586, 87, 90. E: 1309, 13—15, 17, 21, 26). Popescu V. Nicolae (3507, 24, 26, 87. E: 1274, 77, 78, 81, 322, 23, 27). **Radu A. Gheorghe** (3470, 83, 518, 21, 24, 26, 28, 34, 56, 58, 61, 63, 71—75, 83, 85—87, 89, 90, 92, 95, 601, 09, 22, 24, 29, 30, 34, 35, 37. E: 1274, 75, 83, 91, 96, 301, 03, 06, 17, 19—28, 30—32, 34, 35, 40). Rîmbu Eliade (3563, 74, 89. E: 1291, 99, 302, 04, 05, 13, 22). Savu D. Mihai (3528, 83, 87, 609, 20, 24, 30. E: 1299, 305, 07, 13—17, 21—25, 27—30, 32).

(urmare în nr. 12)

ÎNŞTINŢARE

La „Olimpiadele de matematică sau fizică 1960", etapa locală, pot participa elevii şi elevele din clasele a VIII-a, IX-a, a X-a şi a XI-a ale şcolilor medii, elevii şcolilor profesionale, pedagogice sau tehnice de maiştri care obţin la obiectul respectiv, cel puţin media 7 pe trimestrul I.

Elevii care au un număr de probleme rezolvate din G.M.F.-B. sau M.F.L. şi care au reuşit la etapa regională vor fi preferaţi la recomandarea de a fi admişi la etapa finală. Elevul care a reuşit la etapa regională atît la matematică, cît şi la fizică îşi va alege disciplina la care urmează să se prezinte în etapa finală.

Pentru o mai bună pregătire sfătuim pe participanţi ca pe lîngă manualele şcolare şi culegerile de probleme, să consulte şi alte cărţi sau culegeri de probleme privind materia cerută, precum şi G.M.F. seria B, unde se găsesc şi problemele date la olimpiadele din anii trecuţi.

De asemenea, elevii ajutaţi de profesorii respectivi pot iniţia cercuri de elevi în vederea unei mai bune pregătiri la obiectul respectiv.

Elevii evidenţiaţi la etapa regională şi în etapa finală vor primi diplome, insigne şi premii).

Colaboratorii G.M.F.-B şi profesorii de specialitate sînt rugaţi să popularizeze aceste olimpiade şi să-şi dea concursul în vederea reuşitei acestei acţiuni; după fiecare etapă se pot trimite aprecieri critice şi propuneri pentru îmbunătăţire.

La „Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1960" pot participa elevii şi elevele din clasele V, VI, VII, care obţin la obiectul respectiv cel puţin 7 pe trimestrul I. Datele etapelor şi modul de desfăşurare, precum şi subiectele primei etape, se vor publica în G.M.F.-B.

Rezultatele acestor olimpiade şi subiectele respective vor fi publicate ulterior în G.M.F.-B.

ANUNŢ — La Librăria „Cartea prin poştă" din Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslețe din Gazeta Matematică şi Fizică seriile A şi B, apărute în 1956, 1957 şi 1958. Se pot comanda printr-o carte poştală numere separate.

— Autorii sînt rugaţi ca la întocmirea articolelor şi notelor să ţină seama de următoarele: articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri şi pe o singură parte a foii, figurile să fie desenate îngrijit şi pe o foaie separată.

Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie adresa şi data trimiterii lucrării.

— Materialele care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

ABONAMENTE — Societatea de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. primeşte abonamente începînd cu nr. 1/1960 la oricare din publicaţiile sale în următoarele condiţii:

a) Pentru instituţii, şcoli, biblioteci la preţul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicele sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B M.F.L. şi Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori şi elevi la preţul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L.: 36 lei pentru G.M.F.-A şi 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poştal pe adresa Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004, Bucureşti. Reclamaţiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societăţii, în str. Academiei nr. 14. Bucureşti 1.

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi şi profesori.

c. 1776 — Litografia şi tipografia învăţămîntului. **Lei 1,50**

E 1H26

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE
MATEMATICE ŞI FIZICE DIN R.P.R.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

SERIA B

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X — decembrie 1959

12

GAZETA MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ

(SERIA B)

Anul X, nr. 12 — decembrie 1959

SUMARUL

		pag.
1.	*Despre energie și transformările ei* de S. Mora .	705
2.	*Despre însumarea coeficienților binomiali* de Stelian Mărculescu	720
3.	*Asupra unei ecuații de gradul al doilea* de M. Rădulescu	725
4.	*Asapra problemei 2507* de G. Bercea	726
5.	*Probleme rezolvate (3321; 3410; 3486; 3488; 3491; E: 1274)*	727
6.	*Chestiuni de examen (3925—3938)*	735
7.	*Probleme propuse (3939—3968)*	737
8.	*Exerciții și probleme propuse pentru școala de șapte ani (E: 1428—E: 1440)*	742
9.	*Rubrica rezolvitorilor de probleme*	745
10.	*Tabla de materii a G.M.F.-B pe anul 1959* . .	759

ANUL X 12 DECEMBRIE

In anul 1959, Gazeta Matematică și Fizică (seria B) a apărut sub îngrijirea unui comitet de redacție, redactori fiind Sacter O., conf. univ., redactor responsabil; Ionescu-Țiu C., profesor, redactor pentru matematică; Atanasiu Virgil, lector I.P.C.D., redactor pentru fizică.

REDACȚIA: Str. Academiei, 14 — Tel. 14.46.53 — București I

Articolele, notele, recenziile, problemele propuse sau rezolvate, corespondența privitoare la activitatea matematică și fizică a școlilor, precum și orice material informativ care ar putea interesa redacția noastră se vor trimite pe adresa de mai sus.

GAZETA MATEMATICĂ ŞI FIZICĂ

(SERIA B)

PUBLICAŢIE LUNARĂ PENTRU TINERET

Anul X, nr. 12 decembrie 1959

DESPRE ENERGIE ŞI TRANSFORMĂRILE EI

Prof. S. MORA

Ştiinţa a parcurs o cale lungă înainte de a stabili noţiunea de energie şi legea conservării ei. Iniţial, noţiunea de energie s-a confundat cu noţiunea de forţă. Descartes ajunge la concluzia că mişcarea nu poate să dispară, nu poate fi distrusă, că în univers se păstrează întotdeauna aceeaşi cantitate de mişcare. Prin „cantitate de mişcare" — produsul dintre masă şi valoarea absolută a vitezei — Descartes înţelegea măsura mişcării.

El descoperă astfel legea conservării cantităţii de mişcare, dovedind indestructibilitatea mişcării.

Lebnitz, în 1686, în urma unei controverse cu Descartes, arată că ceea ce se conservă în mişcare este „forţa vie", adică produsul mv^2, nu cantitatea de mişcare mv.

Lomonosov emite din nou teza generală a conservării mişcării în natură şi îmbinînd-o cu teza generală a conservării materiei formulează astfel această lege:

„Toate schimbările care se produc în natură sînt de aşa fel încît, atît cît se ia unui corp, se adaugă altuia....; un corp care mişcă prin forţa sa un alt corp pierde atîta mişcare cîtă transmite celuilalt, care o capătă de la el".

Lomonosov dezvoltă apoi mai profund ideea conservării mişcării în natură, aplicînd acest principiu în mecanică, căldură şi alte fenomene fizice şi chimice.

În lucrările lui Descartes, Lomonosov, şi Leibniz nu apare însă, cuvîntul de energie. Această noţiune este introdusă de Joung în 1807, care defineşte energia drept capacitate de a produce lucru mecanic. W. Thomson introduce în 1863, cuvîntul de „energie cinetică" pentru „forţa vie". Expresia de energie a clarificat unele noţiuni de mecanică, a precizat deosebirea dintre noţiunea de forţă şi aceea de energie. Dar noţiunea clară de energie, legată de aspectul fizic al fenomenului, a fost dată de Engels în *„Dialectica naturii"* şi ea va fi redată mai departe.

Energia mecanică

Înţelegem prin energie, capacitatea unui corp de a produce un lucru mecanic şi o evaluăm prin acest lucru mecanic produs. Dacă această capacitate de a produce lucru mecanic provine dintr-o mişcare, energia

se numește *cinetică*, iar dacă depinde de poziția corpului se numește *potențială*. Ambele forme de energie constituie forma de energie *mecanică*.

Energia cinetică. Întrucît se cunoaște din cursul elementar de fizică, ce se înțelege prin energie cinetică și care este expresia ei matematică, precum și expresia matematică a energiei potențiale a unui corp ridicat la o înălțime oarecare, vom explica numai energia cinetică și potențială în alt caz și anume, în cazul unui resort comprimat

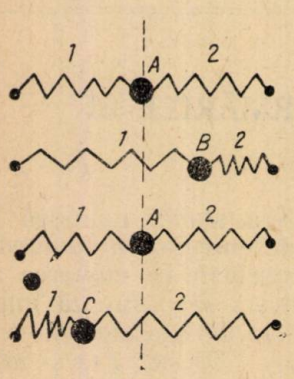


Fig. 1.

Considerăm o bilă (fig. 1) strînsă între două arcuri 1 și 2. Sub acțiunea unei forțe exterioare, bila e scoasă din poziția A în poziția B. Arcul 2 este comprimat, iar 1 destins și în acest arc se dezvoltă forțe elastice, conform principiului acțiunii și reacțiunii, care la încetarea forței exterioare readuc bila în poziția A. De la B la A viteza a crescut și deci energia cinetică a crescut, iar în punctul A a atins valoarea maximă. Apoi, datorită vitezei căpătate, bila se va destinde și în arc se vor naște forțe elastice care-l readuc la forma inițială. Astfel se va stabili mișcarea oscilatorie a bilei. Energia cinetică va fi dată de relația :

$$W_c = \frac{m v^2}{2}.$$

Deoarece viteza mișcării oscilatorii este $v = a\,\omega \cos \omega t$, energia cinetică va fi :

$$W_c = \frac{m \omega^2 a^2 \cos^2 \omega t}{2}.$$

Energia potențială în cazul unui resort comprimat. În cazul bilei din exemplul de mai sus, forțele elastice care se nasc în resort, ca urmare a deformării, caută să readucă bila la poziția inițială, sînt proporționale cu deplasarea AB — elongația x — dar de sens contrar. Deci :

$$F = -kx.$$

Lucrul mecanic al acestei forțe va fi :

$$L = Fx.$$

Deoarece forța este variabilă, vom considera forța medie

$$F = \frac{0 + kx}{2} = \frac{kx}{2}$$

(Am considerat valoarea absolută.) Deci lucrul mecanic va fi :

$$L = Fx = \frac{kx \cdot x}{2} = \frac{k x^2}{2}$$

În mișcarea oscilatorie, elongația e dată de relația :

$$x = a \sin \omega t$$

Deci,

$$L = \frac{k x^2}{2} = \frac{k a^2}{2} \sin^2 \omega t$$

Putem afla constanta de elasticitate k, astfel:

$$F = m \gamma = - k x$$

în care γ este accelerația, deci:

$$k = - \frac{m \gamma}{x}.$$

Dar accelerația mișcării oscilatorii este:

$$\gamma = - \omega^2 a \sin \omega t,$$

deci:

$$k = - \frac{m}{x} (- \omega^2 a \sin \omega t)$$

sau:

$$k = \frac{m \omega^2 a \sin \omega t}{x},$$

unde x este elongația. Deci:

$$k = \frac{m \omega^2 a \sin \omega t}{a \sin \omega t} = m \omega^2$$

Deci:

$$L = \frac{k}{2} a^2 \sin^2 \omega t = \frac{m \omega^2 a^2 \sin^2 \omega t}{2}.$$

Acest lucru mecanic al forțelor elastice măsoară energia potențială a resortului:

$$W_p = \frac{m \omega^2 a^2 \sin^2 \omega t}{2}.$$

Legea conservării energiei mecanice. Dacă se ridică un corp din A în B la înălțimea h, se consumă un lucru mecanic și corpul capătă energia potențială:

$$W_p = m g h.$$

Apoi se lasă corpul să cadă liber sub acțiunea gravitației. Corpul și cu pământul formează împreună un sistem izolat, deoarece nu comunică cu exteriorul. Se constată că energia potențială se transformă în energie cinetică și în orice punct, suma energiilor cinetică și potențială e aceiași. Același lucru se poate dovedi și în cazul unui corp care execută o mișcare oscilatorie. Dacă se scoate corpul din poziția A în poziția B cu ajutorul

unei forțe exterioare, se consumă un lucru mecanic și corpul capătă energie potențială, care în poziția B are valoarea maximă:

$$W_p = \frac{m\,\omega^2\,a^2\,\sin^2\omega\,t}{2}.$$

Fiind maximă în B, $\sin\omega\,t = 1$ și deci:

$$W_p = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2} = W_t.\ (W_t = \text{energia totală})$$

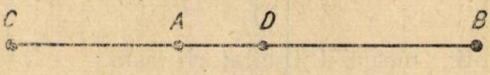


Fig. 2.

Sub acțiunea forțelor elastice corpul revine din B în A și pe această distanță energia potențială scade și crește cea cinetică, astfel încît într-un punct oarecare D (fig. 2) energia cinetică este:

$$W_c = \frac{m\,\omega^2\,a^2\cos^2\omega\,t}{2}$$

și cea potențială este:

$$W_p = \frac{m\,\omega^2\,a^2\,\sin^2\omega\,t}{2},$$

iar suma lor este:

$$W_t = W_p + W_c = \frac{m\,\omega^2\,a^2\,\sin^2\omega\,t}{2} + \frac{m\,\omega^2\,a^2\cos^2\omega\,t}{2};$$

$$W_t = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2}(\sin^2\omega\,t + \cos^2\omega\,t)$$

și deci,

$$W_t = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2}.$$

In punctul c, energia cinetică $W_c = 0$ și cea potențială e maximă, deci:

$$W_p = \frac{m\,\omega^2\,a^2\,\sin^2\omega\,t}{2}$$

în acest caz, $\sin^2\omega\,t = 1$, deci: $W_p = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2}$

urmează că:

$$W_t = 0 + \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2} = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2}$$

sau :

$$W_t = \frac{m\,\omega^2\,a^2}{2}.$$

Deci, într-un sistem izolat în care nu se petrec decît procese mecanice, energia mecanică totală rămîne constantă.

Energia calorică

Constatările experimentale ale lui Rumford și celebra experință a lui Davy (1799) au dat o lovitură teoriei caloricului, teoria căldurii „substanțe" și au creat condițiile pentru formarea unei noi concepții despre natura căldurii, căldura „formă a energiei". Se credea pe la 1800 și chiar pînă în 1842, că lucrul mecanic se pierde prin frecare ; se mai credea că se poate căpăta lucru mecanic sau forță vie fără nici o cheltuială de forță (azi zicem energie), adică din nimic. O mașină care ar putea produce lucru mecanic fără cheltuială de nici o energie (sau forță vie, cum se credea) se numește un „perpetuum mobile" de speța I. O astfel de mașină, o dată pusă în mișcare, ar continua să se miște la nesfîrșit și ar mai putea încă să producă un lucru mecanic fără nici o cheltuială de energie. Insuccesul inventatorilor de a căpăta un „perpetuum mobile" n-a putut fi explicat cu cunoștințele de atunci și de aceea numărul celor care încercau să facă astfel de mașini era foarte mare. Academia de Științe din Paris luase dispoziția în 1775, de a nu mai primi nici un proiect al unui perpetuum mobile, ceea ce dovedește că savanții își dădeau seama de imposibilitatea unei astfel de mașini, dar nu puteau găsi explicația științifică. Transformarea din lucru mecanic în căldură părea imposibilă. Totuși, o serie de experiențe vechi dovedeau contrariul. Astfel, constatarea lui Rumford și experiența lui Davy, care prin frecarea a două bucăți de gheață a reușit să le topească, au dovedit că prin frecare se obține căldură și deci lucrul mecanic nu se pierde, ci se transformă în căldură.

Experiențele lui Rumford și Davy au trecut neobservate. Mai tîrziu, în 1842, Robert Mayer descoperă echivalența dintre lucru mecanic și căldură reușind să explice în mod științific, transformarea lucrului mecanic în căldură. Robert Mayer însă, nu era fizician ci medic, și în această calitate se angajează pe o corabie olandeză care făcea o călătorie în regiunile ecuatoriale. Luînd sînge de la bolnavii de pe vapor, constată că în regiunile tropicale oamenii au în vine un sînge mult mai roșu decît cei din regiunile temperate. Sîngele din vine ar trebui să fie negru deoarece el vine încărcat cu resturile din arderile din organism și e lipsit de oxigenul care a servit la aceste arderi. Ori, la ecuator fiind cald, corpul nu are nevoie să-și mențină temperatura prin arderea substanțelor aduse de sînge, cum se întîmplă la alte latitudini, așa că sîngele oamenilor la ecuator conține o cantitate de oxigen nefolosit și aceasta face ca culoarea sîngelui să rămînă mai deschisă. Robert Mayer a înțeles că :

1) Consumarea alimentelor din sînge dă omului posibilitatea să facă un lucru mecanic,

2) consumarea alimentelor din sînge mai dă și căldura animală, deci,

3) lucrul mecanic și căldura sînt echivalente și se pot transforma reciproc, ambele provenind din arderea alimentelor.

În 1841, întors în Germania, Robert Mayer ajunge la concluzia că lucrul mecanic și căldura sînt două manifestări ale aceleiași substanțe căreia îi spunea forță. El arată apoi că „o forță" nu se poate crea din nimic, nu se poate distruge, se poate însă transforma, și calculează echivalentul mecanic al caloriei. Extinde apoi, echivalența „forțelor" la toate formele și exprimă echivalența tuturor energiilor. Astăzi nu mai folosim termenul de forță și știm că dacă se freacă două obiecte se obține căldură, deci prin consum de lucru mecanic apare căldură. Înseamnă că și căldura e o formă de energie, deoarece se obține prin transformarea unei energii. Dar între lucrul mecanic consumat și cantitatea de căldură obținută este un raport de transformare exprimat prin echivalentul mecanic al caloriei

$$J = \frac{L}{Q}.$$

Echivalentul mecanic al caloriei reprezintă cantitatea de lucru mecanic consumat pentru a obține o cantitate de căldură de 1 kcal. R. Mayer a calculat echivalența dintre căldură și lucrul mecanic pe baze pur teoretice găsind că

$$J = 365 \text{ kgm/kcal.}$$

În 1843, Joule găsește experimental că $J = 424{,}9$ kgm/kcal.

El folosea un dispozitiv în care niște greutăți erau ridicate la o înălțime, deci primeau o energie potențială din exterior și erau lăsate apoi să cadă liber. În cădere învîrteau un ax cu niște palete introduse într-un calorimetru cu apă sau mercur și astfel, energia mecanică primită se transforma în căldură. La urmă, apa răcindu-se ceda cantitatea de căldură primită și ajungea la o stare finală identică cu cea inițială, adică parcurgea un ciclu de transformări. După ce greutățile au fost ridicate la înălțime, sistemul-greutăți, palete, calorimetru - nu mai comunică cu exteriorul și el constituie un sistem izolat.

În concluzie, dacă într-un sistem izolat nu se produc decît transformări de lucru mecanic în căldură și dacă sistemul parcurge un ciclu de transformări ajungînd la o stare finală identică cu cea inițială, între lucrul mecanic consumat și căldura produsă există un raport de transformare:

$$\frac{L}{Q} = J$$

$$L = JQ$$

$$L - JQ = O.$$

Aceasta constituie principiul echivalenței dintre lucrul mecanic și căldură. Echivalentul mecanic a fost determinat ulterior de Miculescu (1891), un savant romîn. Metoda lui Miculescu e socotită azi, ca una din cele mai sensibile și e menționată în toate tratatele de specialitate.

Se poate întîmpla ca starea finală să nu fie identică cu cea inițială. De exemplu, dacă în urma lovirii unei bucăți de plumb cu un ciocan, plumbul se încălzește dar se și strivește, starea finală nu e identică cu cea inițială și deci lucrul mecanic consumat nu s-a transformat numai în căldură ci a servit ca să schimbe structura și volumul plumbului, deci a produs modificări în interiorul sistemului. În acest caz:

$$L - JQ \neq 0$$

sau:

$$W - JQ \neq 0$$

Deoarece W și JQ sînt energii și diferența $W - JQ$ este o energie care rămîne ascunsă în interiorul corpului, sub o formă oarecare. O constatăm că există, deoarece unul din parametrii sistemului — volumul — n-a revenit la forma inițială. Deoarece plumbul s-a strivit, rezultă că distanțele dintre pozițiile particulelor sale au variat și deci energia potențială internă a variat, adică a variat energia internă a sistemului pe care o însemnăm cu U. Deci,

$$W = JQ + \Delta U.$$

Dacă sistemul primea inițial din exterior căldură, aceasta se transforma în lucru mecanic și relația devine:

$$JQ = W + \Delta U$$

Principiul echivalenței dintre căldură și lucru mecanic s-a numit și principiul *I* al termodinamicii. S-a constatat înainte, că într-un sistem izolat în care nu se petrec decît transformări de energie potențială în energie cinetică și invers, energia totală se conservă, dacă însă, în cursul transformărilor se produc frecări sau loviri etc., deci o parte din energia mecanică se transformă în căldură, atunci se poate extinde legea conservării energiei mecanice astfel:

Într-un sistem izolat în care au loc numai transformări între energia mecanică și cea calorică, energia totală se conservă.

Mai tîrziu s-a constatat că există și alte forme de energie: luminoasă, electrică, chimică și că toate se pot transforma și reciproc și în căldură sau în lucru mecanic. De aceea principiul echivalenței dintre căldură și lucru mecanic, primul principiu al termodinamicii, a devenit legea generală a transformării și conservării energiei care arată că:

Într-un sistem izolat energia totală rămîne constantă.

Principiul *I* al termodinamicii arată că dacă se dă unui sistem o cantitate de energie, acel sistem o poate transforma într-o altă formă în cantități echivalente, și dacă un sistem transmite altuia energie, propria lui capacitate de a mai face un lucru mecanic scade. Cînd un lucru mecanic este efectuat, o cantitate echivalentă de lucru mecanic sau căldură a trecut în altă parte. Pentru a obține o energie de un fel trebuie să cheltuim o altă cantitate de energie, și nu putem căpăta energie fără o cheltuială echivalentă. Pentru aceste motive un perpetuum mobile de speța *I* nu poate exista, și deci primul principiu al termodinamicii exprimă imposibilitatea unui astfel de perpetuum mobile.

In 1847, un alt fizician, Helmholtz, publică o lucrare *„Über die Erhaltung der Kraft"* în care exprimă în formă definitivă, cu precizie, principiul conservării tuturor forțelor (azi: energielor) plecînd de la imposibilitatea unui perpetuum mobile și de la principiul mecanic al conservării forței vii. El face o serie de aplicații la diferite fenomene, la pile electrice, la inducția electrică, la magnetism.

Expunerea lui Helmholtz este precisă, corectă, deoarece cunoștea foarte bine fizica și matematica și de aceea el a fost considerat mult timp ca descoperitorul primului principiu al termodinamicii. Acest fapt a făcut pe *R. Mayer* să sufere și să-i zdruncine sănătatea. Mai tîrziu Helmholtz recunoaște întîietatea lui R. Mayer, dar era prea tîrziu, deoarece acesta murise.

Descoperirea legii transformării și conservării energiei a avut nu numai o importanță științifică ci și una filozofică, întrucît a contribuit la formarea unei concepții științifice despre lume. În adevăr, deoarece energia se poate transforma dintr-o formă în alta prin mijloace proprii, adică de a se autodezvolta, fără a mai fi nevoie de intervenția unei forțe exterioare, înseamnă că și Universul se poate dezvolta fără intervenția unei ființe transcendente, în afară de Univers, fără un impuls primar. De aceea Engels a arătat importanța acestei legi pentru fundamentarea filozofiei materialist dialectice. „Transformarea energiei, care ne-a demonstrat în primul rînd, că toate așa-numitele forțe acționînd... energia potențială, căldura, electricitatea, magnetismul, sînt diferite forme de manifestare ale mișcării universale, forme care trec în proporții determinate dintr-una într-alta, așa că în locul unei anumite cantități dispărute a unei forme, reapare o cantitate anumită a unei alteia, și astfel întreaga mișcare a naturii se reduce la acest proces neîncetat de transformare dintr-o formă în alta".

Acum putem înțelege și noțiunea de energie cinetică în sensul dat de Engels. Engels considera energia cinetică drept o măsură a mișcării; de exemplu, dacă o bilă neelastică lovește un corp imobil, energia cinetică a bilei se transformă în căldură și cantitatea de căldură degajată e proporțională cu cantitatea de energie cinetică a bilei înainte de ciocnire. Deci, energia cinetică e o măsură pentru mișcarea mecanică, această măsură caracterizînd capacitatea mișcării mecanice de a se transforma în altă formă de mișcare.

Alte forme de energie

După ce s-a descoperit echivalența dintre căldură și lucru mecanic stabilindu-se că și căldura este o formă de energie, progresul a fost rapid. S-a văzut curînd că energia mecanică și cea calorică reprezintă numai două din multele forme de energie. Tot ceea ce se poate transforma în una din aceste forme de energie este de asemenea o formă de energie. Un curent electric are energie, deoarece încălzește un conductor prin care trece sau face să se învîrtească rotorul unui motor; deci există o energie electrică. O rază de lumină încălzește corpul pe care cade și totodată exercită o apăsare, o presiune asupra corpurilor pe care cade, așa cum a arătat Lebedev, deci există o energie luminoasă. Într-un element galvanic se produce o reacție chimică, de pe urma căreia se

obține un curent electric, deci energia chimică se transformă în energie electrică. Cărbunele se combină cu oxigenul și în urma acestei reacții chimice se dezvoltă căldura. Soarele este izvorul energiilor de pe pământ. Radiațiile provenite de la soare fac să se dezvolte vegetația. Vegetația servește animalelor ca aliment și combustibil. Animalele și plantele au dat cărbunii și petrolul. Razele soarelui prin încălzirea indirectă a aerului aduc variații de presiune, vînturi care poartă vaporii de apă, ploile care produc căderile de apă.

Energia electrică

La trecerea unui curent electric printr-un conductor acesta se încălzește, deci energia electrică se transformă în energie calorică, iar relația de echivalență este:

$$Q = 0{,}24\ I^2\ Rt$$

Legea transformării și conservării energiei în electromagnetism. Un curent electric creează un cîmp magnetic care acționează asupra unui ac magnetic, deplasîndu-l. Deci curentul electric exercită o forță mecanică asupra unui magnet. La rîndul său, conform legii acțiunii și reacțiunii,

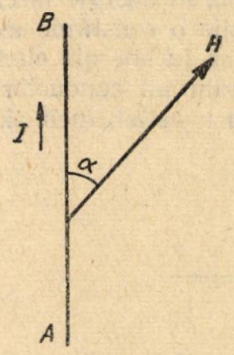


Fig. 3.

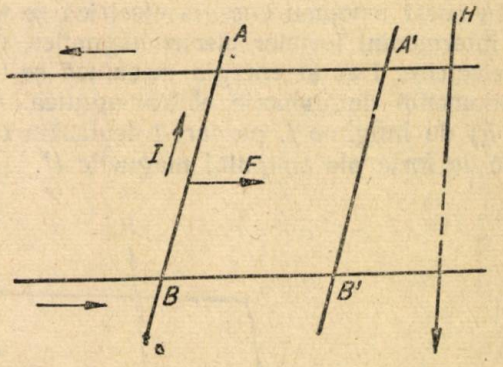


Fig. 4.

un cîmp magnetic cu intensitatea H exercită o forță mecanică asupra unui curent electric cu intensitatea I situat în cîmpul magnetic (fig. 3). Forța exercitată de cîmpul magnetic asupra curentului se numește forță electromagnetică și este dată de legea lui Laplace.

$$F = H\,I\,l \sin \alpha$$

în care l = lungimea porțiunii de curent liniar considerat; H = intensitatea cîmpului; α = unghiul format de direcția cîmpului cu porțiunea de circuit. Dacă $\alpha = 90^0$,

$$F = H\,I\,l.$$

Sub acțiunea acestei forțe numită forță electromagnetică, conductorul se deplasează, deci forța efectuează un lucru mecanic a cărui valoare se poate determina astfel: considerăm porțiunea de circuit AB de lungime l, prin care circulă un curent cu intensitatea I și care e mobilă în cîmpul H, perpendicular pe AB (fig. 4). Prin regula mîinii stîngi aflăm sensul

forței electromagnetice F care deplasează conductorul pe distanța $AA' = \Delta x$ tăind liniile de forță ale cîmpului magnetic.

Deci lucrul mecanic al forței F va fi:

$$W = F \Delta x = H I l \Delta x$$

Dar produsul $l \Delta x$ este egal cu aria ΔS a dreptunghiului $AA'BB'$, deci $l \Delta x = \Delta S$

$$W = H I \Delta S$$

Produsul $H \Delta S$ este fluxul magnetic $\Delta \Phi$ care străbate suprafața ΔS și deci,

$$W = I \Delta \Phi$$

Dacă I este dat în amperi, iar W și $\Delta \Phi$ în unități C G S e m:

$$W = \frac{1}{10} I \Delta \Phi \text{ ergi} = \frac{1}{10^8} I \Delta \Phi \text{ joule.}$$

In acest fenomen energia electrică se transformă în energie mecanică prin intermediul forțelor electromagnetice. O aplicație o constituie motoarele electrice. Dar și energia mecanică se transformă în energie electrică, în fenomenul de inducție elctromagntică. Considerăm un conductor MN (fig. 5) de lungime l, pe care-l deplasăm cu viteza v astfel, încît să taie liniile de forță ale cîmpului magnetic H.

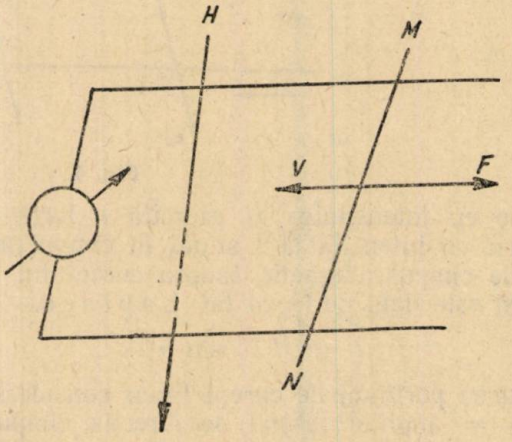


Fig. 5.

Conductorul va fi traversat de un flux variabil și se va produce în conductor un curent de inducție cu intensitatea I (al cărui sens îl aflăm cu regula mîinii drepte a lui F l e m i n g). Dar curentul va fi supus acțiunii cîmpului magnetic și se va naște o forță electromagnetică F (al cărui sens îl aflăm cu regula mîinii stîngi) și care va deplasa conductorul în sensul vectorului F. Lucrul mecanic al acestei forțe este:

$$W_1 = \frac{1}{10^8} I \Delta \Phi$$

Deci, pentru a putea crea și menține curentul în conductor, trebuie să efectuăm un lucru mecanic W egal și contrar celui produs de forța F, deci:

$$W = - W_1$$

sau:

$$W = - \frac{1}{10^8} I \Delta \Phi$$

Lucrul mecanic consumat pentru a deplasa conductorul în direcția vectorului v, deci energia mecanică consumată, nu se pierde. Ea se transformă în energia curentului electric de inducție produs, deci:

$$E I \Delta t = - \frac{1}{10^8} I \Delta \Phi$$

$$E = - \frac{1}{10^8} \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \text{volți}$$

Aceasta e expresia matematică cea mai generală a forței electromotoare de inducție; ea arată că f.e.m. de inducție este direct proporțională cu viteza de variație a fluxului magnetic de inducție care străbate circuitul.

În concluzie, în fenomenul de inducție electromagnetică apare clar transformarea energiei mecanice în energie electrică, iar în cazul acțiunii cîmpului magnetic asupra curentului electric, se constată transformarea energiei electrice în energie mecanică. În acest caz, sistemul este motor, iar în cazul inducției electromagnetice este generator.

O aplicație a inducției electromagnetice o constituie generatoarele de curent electric prin inducție: alternatorii.

Dar energia electrică nu se transformă numai în energie mecanică și invers, ci se poate transforma în energie calorică, fapt folosit la iluminatul și încălzitul electric; de asemenea, energia electrică se poate transforma în energie chimică, în fenomenul de electroliză, fapt folosit în electrometalurgie. Ușurința de transformare a energiei electrice în orice formă de energie prezintă o mare importanță pentru industrie, deoarece toate mașinile care folosesc energie electrică au un randament de 80—90%.

Afară de aceasta, energia electrică se poate transporta ușor și ieftin la mari distanțe, fără mari pierderi; se manipulează ușor și comod, deci posedă calități care o fac ideală pentru tehnică. Folosirea energiei electrice a dat un impuls tehnicii și a permis o mare dezvoltare industriei, precum și ridicării nivelului de trai. Pentru aceste motive Partidul Muncitoresc Romîn a elaborat planul de electrificare al R.P.R.

Energia luminoasă

Dacă pe suprafața unui metal cade un fascicul de lumină, metalul emite electroni și acest fenomen se numește efect fotoelectric. Admițînd numai natura ondulatorie a luminii, fenomenul nu poate fi explicat și

atunci Einstein extinde ipoteza naturii corpusculare a energiei radiante la lumină, afirmînd că lumina ar fi formată din particule numite cuante de lumină, iar mai tîrziu, acestea au fost denumite fotoni.

Energia unei cuante este proporțională cu frecvența radiației și e dată de relația:

$$W = h\nu$$

în care h este o constantă numită cuantă de acțiune, a cărei valoare este $h = 6{,}62 \cdot 10^{-27}$ erg. s. Dacă o cuantă de lumină lovește un electron dintr-un metal, îi cedează energia și dacă această energie este suficient de mare electronul este expulzat. Aplicînd legea generală a conservării energiei putem scrie că energia $h\nu$, cedată de foton este egală cu suma dintre lucrul mecanic de extracție $h\nu_0$ și energia cinetică $\frac{mv^2}{2}$ comunicată electronului. Deci:

$$h\nu = h\nu_0 + \frac{mv^2}{2}$$

Această relație se numește relația lui Einstein aplicată efectului fotoelectric. Ea explică legile efectului fotoelectric astfel:

1) Numărul de electroni emiși pe secundă crește cu intensitatea luminii, deoarece o intensitate luminoasă mare înseamnă un număr mare de fotoni și un număr mare de fotoni lovește un număr mare de atomi, expulzînd un număr mare de electroni;

2) Viteza electronului emis depinde de frecvență, deoarece o frecvență mare înseamnă o cuantă de mare energie. Aceasta va ceda o cantitate mare de energie electronului, care va căpăta o energie cinetică mare și deci o mare viteză.

Efectul fotoelectric exprimă transformarea energiei luminoase în energie electrică și are aplicații în televiziune, cinematograf sonor, și în genere în automatizarea proceselor de producție. Efectul Compton confirmă de asemenea legea conservării energiei. Astfel, dacă un fascicul de raze X cade pe un cristal de grafit se constată că razele X sînt difuzate, însă aceste raze X difuzate au lungimi de undă mai mari ca cele incidente. Fenomenul nu poate fi explicat prin natura electromagnetică a razelor X, ci numai prin teoria cuantelor.

Dacă un foton lovește un electron el comunică electronului o oarecare viteză v, deci o parte din energia W a fotonului se transmite electronului — We — și restul de energie W' a fotonului difuzat devine mai mică decît energia W a fotonului incident. Aplicînd legea conservării energiei se obține:

$$W = W' + We$$

în care: W = energia fotonului incident, W' = energia fotonului difuzat și We = energia cedată electronului.

Se vede că energia W' a fotonului difuzat este mai mică decît energia W a fotonului incident

$$W' < W$$

deci:

$$h\nu' < h\nu \quad \text{sau} \quad \nu' < \nu$$

și astfel:

$$\lambda' > \lambda,$$

adică, λ a radiațiilor X difuzate, este mai mare decît a celor incidente.

Teoria cuantelor a fost descoperită în 1900 de Plank, un mare fizician german mort de curînd, și a fost aplicată de Einstein în 1905 la explicarea efectului fotoelectric. Însă teoria cuantelor se aplică la multe fenomene de microcosm și de aceea Spolski, fizician sovietic, spune: „Anul 1900 în care Plank a formulat prima dată ipoteza cuantelor de energie nu a fost numai primul an al unui nou secol în sens calendaristic, ci și începutul unei ere noi în dezvoltarea fizicii teoretice".

Energia nucleară

Nucleul unui atom este format din protoni și neutroni între care se manifestă forțe nucleare, care îi asigură stabilitatea și care acționează numai pe distanțe de ordinul 10^{-13} cm. Masa nucleelor atomice este mai mică decît suma maselor particulelor elementare componente și această lipsă se numește defect de masă. De exemplu nucleul de He este format din doi protoni și doi neutroni; masa protonului este de 1,00758 unități atomice de masă și masa neutronului este de 1,00894 unități atomice de masă. Deci masa totală a doi protoni și a doi neutroni este:

$$2 \cdot 1{,}00758 + 2 \cdot 1{,}00894 = 4{,}03304 \text{ unități atomice de masă.}$$

Însă pe baze experimentale s-a dovedit că masa nucleului de He este de 4,00279 unități atomice de masă, adică cu $\Delta m = 4{,}03304 - 4{,}00279 = 0{,}03025$ unități atomice de masă mai mică decît suma maselor particulelor componente. Această diferență, lipsă de masă, se numește defect de masă. Totodată, la formarea nucleului de heliu se constată și degajarea unei cantități enorme de energie:

$$\Delta E = 28{,}20 \text{ MeV} = 6{,}5 \cdot 10^8 \frac{\text{kcal}}{\text{atom} \cdot \text{g}}.$$

Această energie care se degajă la formarea nucleului unui atom din particulele componente măsoară stabilitatea nucleului și se numește energie de legătură. Între masa unui sistem și energia sa este o strînsă legătură, exprimată printr-o relație dată de teoria relativității a lui Einstein. Această teorie stabilește că:

$$\Delta W = c^2 \Delta m,$$

adică oricărei variații de masă Δm îi corespunde o variație a energiei ΔW, c^2 fiind pătratul vitezei luminii. Deci este normal ca formîndu-se un sistem stabil cum e nucleul de He, să se degaje o cantitate mare de

energie, adică să varieze energia sistemului, ceea ce implică și variația corespunzătoare masei, $\Delta m = \frac{\Delta W}{c^2}$.

Deci, dacă considerăm în genere, Z protoni și N neutroni așezați la distanțe mari unul de altul, masa totală va fi:

$$M' = \Sigma m_p + \Sigma m_n$$

în care m_p = masa protonului; m_n = masa neutronului.

Dacă aceştia se apropie la distanțe de ordinul razei de acțiune a forțelor nucleare, protonii și neutronii se unesc, dau nucleul cu masa M și se degajă o cantitate de energie

$$\Delta W = c^2 \Delta m,$$

deci masa va varia cu:

$$\Delta m = \frac{\Delta W}{c^2}.$$

Inseamnă că masa totală

$$M' = \Sigma m_p + \Sigma m_n = M + \frac{\Delta W}{c^2}$$

$$M' = M + \frac{\Delta W}{c^2}$$

$$M = M' - \frac{\Delta W}{c^2}.$$

Deci, masa nucleului format este cu $\frac{\Delta W}{c^2}$ mai mică decît M' masa tuturor componenților.

O variație a masei are loc și în reacțiile chimice, de exemplu, în cazul:

$$2 H_2 + O_2 = 2 H_2O + \Delta H \text{ cal}$$

ΔH = cantitatea de căldură degajată și ($\Delta H = -136{,}8$ kcal).

Masa apei formată e mai mică decît suma maselor $2H_2$ și a O_2, dar totodată se degajă o cantitate de energie.

Dacă folosim relația lui Einstein:

$$\Delta W = c^2 \Delta m$$

sau:

$$\Delta m = \frac{\Delta W}{c^2},$$

se obține o valoare extrem de mică pentru variația masei, deoarece numărătorul e prea mic în comparație cu numitorul care este $c^2 = (3.10^{10})^2$ cm. Variația masei este infinit mică și cade de sub posibilitatea de control al

celei mai sensibile balanțe. Din calcule rezultă că unui erg de energie îi corespunde o masă de $\frac{1}{(3 \cdot 10^{10})^2}\ g \approx 10^{-21}\ g$.

În concluzie, pe baza celor de mai sus, relațiile energetice ale atomului pot fi rezumate astfel:

1) Pentru smulgerea electronilor exteriori dintr-un atom (electroni de valență) este necesară o energie de cîțiva electron-volți. În cazul reacțiilor chimice procesele au loc prin intermediul electronilor exteriori și variațiile de energie care le însoțesc sînt de ordinul de mărime al electron-volților;

2) Pentru descompunerea nucleului atomic este necesară o cantitate de energie de ordinul megaelectron-volților. Așa se explică de ce în reacțiile chimice obișnuite, elementele chimice nu se pot transforma unele în altele, adică nu se poate obține oxigen din azot, de exemplu, deoarece variațiile de energie degajate în procesele chimice nu sînt suficiente pentru spargerea nucleului atomic.

În legătură cu relația:

$$\Delta W = c^2\ \Delta m$$

au apărut o serie de interpretări greșite, în sensul că masa s-ar transforma în energie, deci masa din defectul de masă Δm s-ar transforma în energia $\Delta W = c^2 \Delta m$. Această interpretare este greșită deoarece masa nu se poate transforma în energie pentru că nu există materie fără masă și nici energie fără materie, deci masa și energia sînt proprietăți ale materiei indisolubil legate de ea.

În toate reacțiile nucleare se degajă cantități enorme de energie, a cărui folosire în scopuri pașnice ar aduce fericirea și bună starea tuturor oamenilor de pe glob. Menționăm doar un exemplu: energia nucleară obținută dintr-un kilogram de uraniu poate asigura timp de 7 ani funcționarea unui motor de 2500 C.P. Folosirea energiei atomice în scopuri pașnice va rezolva problema transporturilor rapide pe pămînt, în spațiile interplanetare, va asigura fertilizarea unor deșerturi ca Sahara, va schimba clima aspră a regiunilor polare redînd astfel omenirii terenuri imense. Uniunea Sovietică e primul stat din lume care a folosit energia nucleară într-o centrală electrică atomică, arătînd astfel lupta ei activă și consecventă pentru pace și bunăstarea oamenilor.

De la Robert Mayer care a descoperit principiul echivalenței între căldură și lucrul mecanic și pînă azi, au trecut peste 100 de ani; dar în acest timp știința s-a maturizat, nu corespunzător unui timp de 100 de ani, ci corespunzător unui interval de sute de ani, în sensul că s-a dezvoltat considerabil într-un timp scurt ajungînd la culmi pe care nu le atinsese în multele secole parcurse de omenire pînă atunci.

DESPRE ÎNSUMAREA COEFICIENȚILOR BINOMIALI

de STELIAN G. MĂRCULESCU, profesor, Orașul Stalin

Se consideră expresia $(1+\alpha)^m$ în care m este un număr întreg și pozitiv, iar α fiind una din rădăcinile complexe ale ecuației $x^3-1=0$. Să ne fixăm asupra rădăcinii $\alpha=\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$, deci:

$$(1+\alpha)^m=\left(1+\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^m=\left(\frac{1}{2}+i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^m=\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)^m=$$

$$=\cos\frac{m\pi}{3}+i\sin\frac{m\pi}{3}$$

Dezvoltăm expresia după formula binomului lui Newton și avem:

$$C_m^0+C_m^1\alpha+C_m^2\alpha^2+C_m^3\alpha^3+\ldots+C_m^m\alpha^m=\cos\frac{m\pi}{3}+i\sin\frac{m\pi}{3};$$

însă $\alpha=\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$; $\alpha^2=\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}$; $\alpha^3=1$; $\alpha^4=\alpha^3\cdot\alpha=\alpha$; $\alpha^5=\alpha^2$; $\alpha^6=1,\ldots$

deci, egalitatea precedentă devine:

$$C_m^0+C_m^1\alpha+C_m^2\alpha^2+C_m^3+C_m^4\alpha+C_m^5\alpha^2+C_m^6+C_m^7\alpha+\ldots=$$

$$=\cos\frac{m\pi}{3}+i\sin\frac{m\pi}{3},\text{ sau}$$

$$(C_m^0+C_m^3+C_m^6+\ldots)+\alpha(C_m^1+C_m^4+C_m^7+C_m^{10}\ldots)+\alpha^2(C_m^2+$$

$$+C_m^5+C_m^8+\ldots)=\cos\frac{m\pi}{3}+i\sin\frac{m\pi}{3}$$

Inlocuim acum, în ultima egalitate, pe α și i cu expresiile lor și avem:

$$(C_m^0+C_m^3+C_m^6+C_m^9+\ldots)+\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}(C_m^1+C_m^4+C_m^7+C_m^{10}+\ldots)+$$

$$+\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}(C_m^2+C_m^5+C_m^8+C_m^{11}+\ldots)=\cos\frac{m\pi}{3}+i\sin\frac{m\pi}{3}.$$

Această egalitate se mai poate scrie și astfel:

$$(C_m^0+C_m^3+C_m^9+\ldots)-\frac{1}{2}(C_m^1+C_m^2+C_m^4+C_m^5+C_m^7+C_m^8+\ldots)+$$

$$+ i\frac{\sqrt{3}}{2}(C_m^1 - C_m^2 + C_m^4 - C_m^5 + C_m^7 - C_m^8 + \ldots) = \cos\frac{m\pi}{3} +$$

$$+ i \sin\frac{m\pi}{3},$$

de unde rezultă:

$$\left.\begin{aligned}(C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^7 + \ldots) - \frac{1}{2}(C_m^1 + C_m^2 + C_m^4 + C_m^5 + \\ + C_m^7 + C_m^8 + C_m^{10} + \ldots) = \cos\frac{m\pi}{3}\end{aligned}\right\} \quad (1)$$

$$\left.\frac{\sqrt{3}}{2}(C_m^1 - C_m^2 + C_m^4 - C_m^5 + C_m^7 - C_m^8 + \ldots) = \sin\frac{m\pi}{3}\cdot\right\} \quad (2)$$

Egalitatea (1) se mai scrie:

$$\left.\begin{aligned}2(C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^9 + \ldots) - (C_m^1 + C_m^2 + C_m^4 + \\ + C_m^5 + C_m^7 + C_m^8 + C_m^{10} + \ldots) = 2\cos\frac{m\pi}{2}\end{aligned}\right\} \quad (3)$$

Se mai cunoaște apoi, următoarea sumă:

$$C_m^0 + C_m^1 + C_m^2 + C_m^3 + C_m^4 + \ldots + C_m^m = 2^m. \quad (4)$$

Dacă acum adunăm egalitățile (3) și (4) obținem:

$$3(C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^9 + \ldots) = 2^m + 2\cos\frac{m\pi}{3}$$

sau:

$$M = C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^9 + \ldots = \frac{2^m + 2\cos\frac{m\pi}{3}}{3}, \text{ unde } C_m^0 = 1.$$

Egalitatea (2) se mai scrie:

$$C_m^1 - C_m^2 + C_m^4 - C_m^5 + C_m^7 - C_m^8 + C_m^{10} - C_m^{11} + \ldots =$$

$$= \frac{2\sin\frac{m\pi}{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}}{3},$$

sau:

$$(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) - (C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots) =$$

$$= \frac{2\sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}}{3}. \quad (5)$$

Egalitatea (4) se mai scrie:

$$(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) + (C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots) + \\ + (C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^9 + \ldots) = 2^m,$$

însă ultima paranteză este chiar M, deci:

$$(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) + (C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots) + \\ + \frac{2^m + 2\cos\frac{m\pi}{3}}{3} = 2^m$$

sau:

$$(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) + (C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots) = \\ + 2^m - \frac{2^m + 2\cos\frac{m\pi}{3}}{3} = \frac{3\cdot 2^m - 2^m - 2\cos\frac{m\pi}{3}}{3}$$

sau:

$$(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) + (C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots) = \\ = \frac{2\cdot 2^m - 2\cos\frac{m\pi}{3}}{3} \qquad (6)$$

Dacă adunăm acum egalitățile (5) și (6) obținem:

$$2(C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots) = \frac{2\cdot 2^m - 2\cos\frac{m\pi}{3} + 2\sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}}{3};$$

simplificînd cu 2 avem:

$$N = C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots = \frac{2^m - \left(\cos\frac{m\pi}{3} - \sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}\right)}{3} = \\ = \frac{2^m - \left(\cos\frac{m\pi}{3} - \frac{\sin\frac{\pi}{3}}{\cos\frac{\pi}{3}}\sin\frac{m\pi}{3}\right)}{3} = \\ = \left(2^m - \frac{\cos\frac{m\pi}{3}\cos\frac{\pi}{3} - \sin\frac{m\pi}{3}\sin\frac{\pi}{3}}{\cos\frac{\pi}{3}}\right)\frac{1}{3} = \frac{2^m - 2\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right)}{3}.$$

Dacă din egalitatea (6) scădem egalitatea (5) obținem:

$$2\left(C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + C_m^{11} + C_m^{14} + \ldots\right) = \frac{2 \cdot 2^m - 2\cos\frac{m\pi}{3} - 2\sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}}{3};$$

simplificînd cu 2 avem:

$$P = C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots = \frac{2^m - \left(\cos\frac{m\pi}{3} + \sqrt{3}\sin\frac{m\pi}{3}\right)}{3} = \frac{2^m - 2\cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right)}{3}$$

Se observă pe cercul trigonometric că argumentul $\frac{m\pi}{3}$ are extremitatea în unul din vîrfurile hexagonului regulat *ABCDEF*, înscris în cerc.

a) Dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi$, atunci $m\pi = 6k\pi$; $k = \frac{m}{6}$; însă k fiind număr întreg, avem atunci: $m = \mathcal{M}6$. Deci $\cos\frac{m\pi}{3} = 1$;

$$\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}; \cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}; M = \frac{2^m + 2}{3};$$

$$N = \frac{2^m - 1}{3}; \quad P = \frac{2^m - 1}{3}; \quad N = P; \quad M - N = 1.$$

b) Dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi + \frac{\pi}{3}$; atunci $m\pi = 6k\pi + \pi$;

$6k = m - 1$; $k = \frac{m-1}{6}$; $m = \mathcal{M}6 + 1$.

Deci, $\cos\frac{m\pi}{3} = \frac{1}{2}$; $\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$;

$\cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = 1$; $M = \frac{2^m+1}{3}$; $N = \frac{2^m+1}{3}$; $P = \frac{2^m-2}{3}$;

$M = N$; $M - P = 1$.

c) Dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi + \frac{2\pi}{3}$; atunci $m\pi = 6k\pi + 2\pi$;

$6k = m - 2$; $k = \frac{m-2}{6}$; $m = \mathcal{M}6 + 2$.

Deci, $\cos\frac{m\pi}{3} = -\frac{1}{2}$; $\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = -1$;

$\cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$.

$$M = \frac{2^m - 1}{3}\ ;\ N = \frac{2^m + 2}{3}\ ;\ P = \frac{2^m - 1}{3}\ ;\ M = P;\ N - P = 1.$$

d) Dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi + \pi$, atunci $m\pi = 6k\pi + 3\pi$;

$$k = \frac{m-3}{6}\ ;\ m = \mathcal{M}6 + 3$$

$$\cos\frac{m\pi}{3} = -1\ ;\ \cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}\ ;\ \cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$M = \frac{2^m - 2}{3}\ ;\ N = \frac{2^m + 1}{3}\ ;\ P = \frac{2^m + 1}{3} = N\ ;\ N - M = 1$$

e) dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi + \frac{4\pi}{3}$, atunci $m\pi = 6k\pi + 4\pi$;

$$6k\pi = m\pi - 4\pi;\ k = \frac{m-4}{6},\ m = \mathcal{M}6 + 4;\ \cos\frac{m\pi}{3} = -\frac{1}{2};$$

$$\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2};\ \cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = -1,\ M = \frac{2^m - 1}{3}\ ;$$

$$N = \frac{2^m - 1}{3}\ ;\ P = \frac{2^m + 2}{3}\ ;\ M = N;\ P - M = 1$$

f) Dacă $\frac{m\pi}{3} = 2k\pi + \frac{5\pi}{3}$, atunci $m\pi = 6k\pi + 5\pi$;

$$6k\pi = m\pi - 5\pi:\ k = \frac{m-5}{6}\ ;\ m \cdot \mathcal{M}6 + 5;\ \cos\frac{m\pi}{3} = \frac{1}{2}:$$

$$\cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 1;\ \cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$$

$$M = \frac{2^m + 1}{3}\ ;\ N = \frac{2^m - 2}{3}\ ;\ P = \frac{2^m + 1}{3}\ ;\ M = N;\ P - N = 1.$$

Aplicație. — Plecînd acum de la rădăcina complexă $\alpha = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$ și urmînd același mers ca mai sus se găsește:

$$M_1 = C_m^0 + C_m^3 + C_m^6 + C_m^9 + \ldots = \frac{2^m + 2\cos\frac{5m\pi}{3}}{3}$$

$$N_1 = C_m^1 + C_m^4 + C_m^7 + C_m^{10} + \ldots = \frac{2^m - 2\cos\left(\frac{5m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right)}{3}$$

$$P_1 = C_m^2 + C_m^5 + C_m^8 + C_m^{11} + \ldots = \frac{2^m - 2\cos\left(\frac{5m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right)}{3}$$

Insă se constată că: $M = M_1$; $N = N_1$; $P = P_1$.

Pentru aceasta trebue ca:

$$\cos\frac{m\pi}{3} = \cos\frac{5m\pi}{3};\ \cos\left(\frac{m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{5m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right),$$

$\cos\left(\frac{m\pi}{3} - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{5m\pi}{3} + \frac{\pi}{3}\right)$, egalităţi ce se verifică îndată.

NOTE MATEMATICE

ASUPRA UNOR ECUAŢII DE GRADUL AL DOILEA

Fie ecuaţia de gradul al doilea:

$$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0$$

care poate fi pusă sub forma:

$$ax^2 + 2kbx + c = 0, \qquad (1)$$

k fiind un număr real.

Notăm cu δ discriminantul ecuaţiei (1). Avem:

$$\delta = \frac{\Delta}{4} = \frac{4k^2b^2 - 4ac}{4} = k^2b^2 - ac.$$

1° Cînd coeficienţii a, b, c sînt termenii consecutivi ai unei progresii aritmetice:

$$n;\ n + r;\ n + 2r \ldots,$$

r fiind raţia avem ecuaţia:

$$nx^2 + 2k(n + r)x + (n + 2r) = 0, \qquad (2)$$

al cărei discriminant este:

$$\delta = k^2(n + r)^2 - n(n + 2r);$$
$$\delta = n^2k^2 + 2nrk^2 + r^2k^2 - n^2 - 2nr;$$
$$\delta = (k^2 - 1)(n^2 + 2nr) + k^2r^2.$$

Din relaţia de mai sus rezultă că pentru orice k întreg, pozitiv sau negativ, $\delta > 0$ şi deci ecuaţia (2) admite rădăcini reale. Cînd k este o fracţie ireductibilă $k = \frac{l}{m}$, se deduce uşor condiţia ca ecuaţia (2) să

admită rădăcini reale $l > m$. Pentru $k = 1$ avem primul caz al notei matematice din G.M.F. seria B nr. 1/1958, p. 23.

2^0 Cînd a, b, c sînt în progresie geometrică cu raţia q, ecuaţia (1) ia forma:

$$ax^2 + 2kaqx + aq^2 = 0,$$

sau simplificînd prin a $(a \neq 0)$ ecuaţia devine:

$$x^2 + 2kqx + q^2 = 0. \qquad (3)$$

Discriminantul ecuaţiei (3) este:

$$= k^2q^2 - q^2 = q^2(k^2 - 1).$$

Evident, pentru orice k întreg, pozitiv sau negativ, ecuaţia (3) admite rădăcini reale.

Cînd k este o fracţie ireductibilă, condiţia ca ecuaţia (3) să admită rădăcini reale este aceiaşi ca la punctul 1^0.

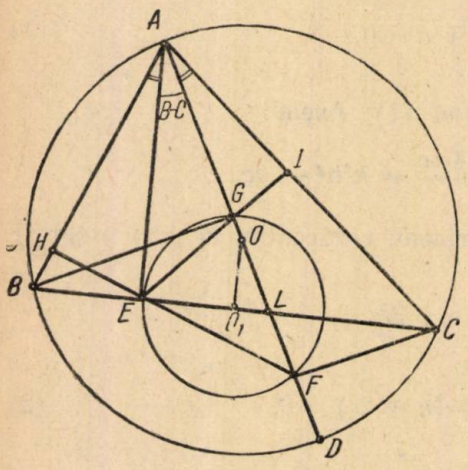
Pentru $k = 1$ avem al doilea caz al notei matematice mai sus amintite.

Mircea Rădulescu, elev ş.m. 2 Constanţa

ASUPRA PROBLEMEI 2507

In G.M.F.-B nr. 2, 1958, p. 97—98 se dă soluţia problemei 2507.

Problema cere să se arată că: *produsul proiecţiilor pe diametrul AD al laturilor AB şi AC ale unui triunghi ABC înscris în cercul (O) este egal cu produsul dintre latura AB şi proiecţia înălţimii AE pe această latură.*



În adevăr, din faptul că AE şi AD sînt izogonale în unghiul A şi patrulaterul $AEFC$ este inscriptibil rezultă imediat că punctele H, E, F sînt coliniare (H este proiecţia lui E pe AB, iar F aceea a lui C pe AD).

Din asemănarea triunghiurilor ABG (G este proiecţia lui B pe AD) şi AHF deducem:

$$AH \cdot AB = AG \cdot AF \cdot$$

De pe figura din această problemă se pot scoate cîteva proprietăţi geometrice:

1. Din patrulaterele înscriptibile $AEFC$ şi $ABEG$ deducem

$\sphericalangle GFE = \sphericalangle C$; $\sphericalangle EGF = \sphericalangle B$, deci avem şi $\sphericalangle GEF = \sphericalangle A$, adică:

Triunghiul GEF este asemenea cu triunghiul ABC.

In această demonstraţie nu am folosit faptul că AD este diametru în cercul (O); deci proprietatea este adevărată oricare ar fi dreapta AD ce trece prin A.

2. Dacă AD este diametru în cercul (O) avem:

$$AE^2 = AH \cdot AB = AG \cdot AF,$$

adică:

Cercul circumscris triunghiului EFG este tangent în E înălțimii AE.

3. Fie L intersecția laturii BC cu diametrul AD. Se vede că raportul de asemănare dintre triunghiurile EFG și ABC este dat de:

$$\frac{EL}{AL} = \sin(EAL) = \sin(B-C); \qquad (B > C)$$

Așadar, raza cercului EFG, R_1 este dată de

$$R_1 = R \sin(B-C), \text{ unde } R = \text{raza cercului } (O).$$

4. Fie O_1 proiecția lui O pe BC și avem $EO_1 = AO \sin(EAO) = R \cdot \sin(B-C) = R_1$. Cum centrul cercului EFG se află pe EL (EL este analogul lui AL din triunghiul ABC), rezultă că O_1 este chiar centrul cercului EFG; avem deci proprietatea:

Centrul cercului EFG este în mijlocul laturii BC a triunghiului ABC.

5. Fie I proiecția lui E pe AC. Punctele H, C, F sînt colineare — cum am arătat; la fel punctele E, G, I; deci:

$$AE^2 = AH \cdot AB = AG \cdot AF = AI \cdot AC,$$

adică:

Tangentele din A la cercurile BHGF, EGF, GFCI și BCIH sînt egale cu înălțimea AE a triunghiului ABC.

Ing. **Gh. Bercea**, Timișoara

PROBLEME REZOLVATE

Problema 3410

Bisectoarele interioare și exterioare ale unui triunghi oarecare ABC reîntîlnesc cercul circumscris triunghiului respectiv în punctele A_1, B_1, C_1 și A_2, B_2, C_2. Bisectoarea interioară AA_1 taie dreptele B_1C_1, B_2C_2 respectiv în punctele A_3, A_4.

Să se arate că:

$$1. \sum SA_2B_1C_1 = \sum SA_1B_2C_2 = \frac{1}{2}pR$$

$$2. \sum \frac{AA_3}{AA_4} = \sum \frac{A_1A_4}{A_1A_3} = 1$$

D. C. Panu

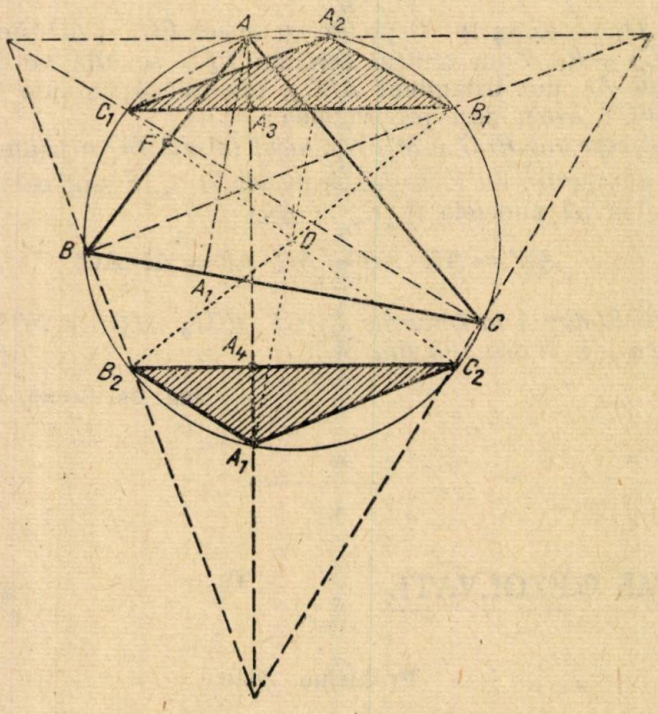
Soluție: 1. Punctul A_2 fiind mijlocul arcului BAC; avem:

măs. arc $A_2B_1 = \frac{1}{2}$ măs. arc. BAC — măs. arc $B_1C = \frac{1}{2} \cdot 2\,(B + C) -$

$$- B = C = \text{măs. arc } AC_1.$$

Notînd cu F mijlocul laturii AB, avem:

$$A_2B_1 = AC_1 = \frac{AF}{\cos(C_1AB)} = \frac{c}{2\cos\frac{C}{2}} = \frac{2R\sin C}{2\cos\frac{C}{2}} = 2R\sin\frac{C}{2}.$$



La fel: $A_2C_1 = 2R\sin\frac{B}{2}$; apoi

$$\sphericalangle B_1A_2C_1 = \frac{1}{2}(360° - \text{măs arc } B_1A_2C_1) = \frac{1}{2}\left[360° - (B+C)\right] = 90° + \frac{A}{2}$$

și:

$$SA_2B_1C_1 = \frac{1}{2} \cdot A_2B_1 \cdot A_2C_1 \sin(B_1A_2C_1) = 2R^2 \sin\frac{B}{2} \cdot \sin\frac{C}{2} \cos\frac{A}{2} =$$

$$= 2R^2 \sqrt{\frac{(p-a)(p-c)}{ac}} \cdot \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)}{ab}} \cdot \sqrt{\frac{p(p-a)}{bc}} =$$

$$= 2R^2 \frac{p-a}{abc} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = 2R^2 \frac{p-a}{abc} \cdot S =$$

$$= 2R^2 \frac{p-a}{abc} \cdot \frac{abc}{4R} = \frac{1}{2} R(p-a).$$

Deoarece segmentele A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2 sînt diametri, rezultă:

$$\triangle A_1B_2C_2 = \triangle A_2B_1C_1$$

și avem:

$$\Sigma SA_1B_2C_2 = \Sigma SA_2B_1C_1 = \frac{R}{2}\left[(p-a)+(p-b)+(p-c)\right] = \frac{1}{2} pR.$$

2. Dreptele AA_2, B_1C_1, B_2C_2 sînt paralele, pentrucă arcele A_2B_1, AC_1 sînt egale și B_1B_2, C_1C_2 sînt diametri. Bisectoarea interioară AA_1, perpendiculară pe cea exterioară AA_2, este perpendiculară și pe B_1C_1, B_2B_2.

Prin urmare, ținînd seamă și de egalitatea triunghiurilor $A_2B_1C_1$, $A_1B_2C_2$, avem:

$$AA_3 = A_1A_4 = \frac{A_1B_2 \cdot A_1C_2}{2R} = \frac{2R\sin\frac{C}{2} \cdot 2R\sin\frac{B}{2}}{2R} =$$

$$= 2R\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}$$

Ca mediatoare a laturii BC, diametrul A_1A_2 este paralel cu înălțimea AA', deci:

$$\measuredangle AA_1A_2 = \measuredangle A'AA_1 = \frac{A}{2} - \measuredangle BAA' = \frac{A}{2} - (90° - B) = \frac{B-C}{2}$$

În triunghiul dreptunghic AA_1A_2;

$$AA_1 = A_1A_2 \cos(AA_1A_2) = 2R\cos\frac{B-C}{2}$$

Apoi

$$A_1A_3 = AA_4 = AA_1 - A_1A_4 = 2R\cos\frac{B-C}{2} - 2R\sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2} =$$

$$= 2R\left(\cos\frac{B}{2}\cos\frac{C}{2} + \sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2} - \sin\frac{B}{2}\sin\frac{C}{2}\right) =$$

$$= 2R\cos\frac{B}{2}\cos\frac{C}{2}$$

și prin urmare:

$$\sum \frac{AA_3}{AA_4} = \sum \frac{A_1A_4}{A_1A_3} = \prod \frac{2R \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}}{2R \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}} = \sum \operatorname{tg} \frac{B}{2} \operatorname{tg} \frac{C}{2} = 1$$

Problema 3486

Să se rezolve ecuația:

$$\frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} x}} - \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} - \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}} = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} + \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}}$$

Deac Iuliu, Cîmpia Turzii

Soluție. Ecuația dată se poate scrie:

$$\frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} - \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}} + \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{\operatorname{tg} x} + \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}} = \frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$$

Aducînd membrul întîi la un numitor comun, avem:

$$\frac{\operatorname{tg} x (\sqrt{\operatorname{tg} x} - \sqrt{1 - \operatorname{tg} x}) + \operatorname{tg} x (\sqrt{\operatorname{tg} x} + \sqrt{1 - \operatorname{tg} x})}{\operatorname{tg} x - (1 - \operatorname{tg} x)} = \frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$$

Efectuînd înmulțirile și reducerile asupra numărătorului din membrul întîi, obținem:

$$\frac{2 \operatorname{tg} x \sqrt{\operatorname{tg} x}}{\operatorname{tg} x - (1 - \operatorname{tg} x)} = \frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} x}}$$

Înlăturînd numitorii ambilor membri, avem:

$$2 \operatorname{tg} x \sqrt{\operatorname{tg} x} \cdot \sqrt{\operatorname{tg} x} = 2 [\operatorname{tg} x - (1 - \operatorname{tg} x)]$$

sau: $2 \operatorname{tg}^2 x - 2 \operatorname{tg} x + 2 - 2 \operatorname{tg} x = 0$

sau încă: $2 \operatorname{tg}^2 x - 4 \operatorname{tg} x + 2 = 0$

Simplificînd cu 2:

$$\operatorname{tg}^2 x - 2 \operatorname{tg} x + 1 = 0$$

care admite rădăcina dublă $\operatorname{tg} x = 1$

Soluția va fi $x = \frac{\pi}{4} + K\pi$

Problema 3488

Se consideră triunghiul ABC în care P este intersecția cevienelor AA_1, BB_1, CC_1; iar M un punct oarecare pe dreapta AA_1. Fie punctele: $N \equiv (BC, MC_1)$; $Q \equiv (BC, MB_1)$. *Paralelele duse prin N și Q la* AA_1

întîlnesc laturile AB, AC respectiv în R și S. Să se arate că dreptele AA_1, *BS și CR sînt concurente.*

Șt. Gruian, elev Alba Iulia

Soluție. Conform teoremei lui *Menelaus*, în triunghiul ABA_1 tăiat de transversala C_1NM și triunghiul ACA_1 tăiat de transversala B_1QM, avem

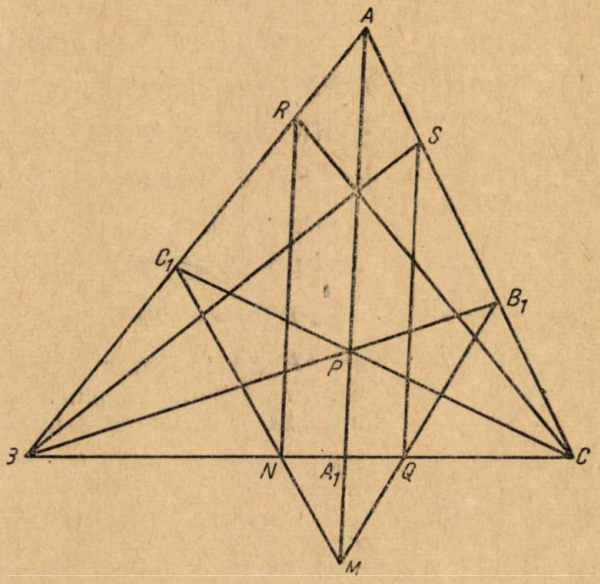
$$\frac{C_1A}{C_1B}\cdot\frac{NB}{NA_1}\cdot\frac{MA_1}{MA}=1 \qquad (1)$$

și

$$\frac{B_1C}{B_1A}\cdot\frac{MA}{MA_1}\cdot\frac{QA_1}{QC}=1 \qquad (2)$$

Teorema lui *Ceva* aplicată cevienelor AA_1, BB_1, CC_1 în raport cu triunghiul ABC, ne dă:

$$\frac{B_1A}{B_1C}\cdot\frac{A_1C}{A_1B}\cdot\frac{C_1B}{C_1A}=-1 \qquad (3)$$



Înmulțind parte cu parte relațiile (1), (2) și (3), deducem după simplificări:

$$\frac{A_1C}{A_1B}\cdot\frac{NB}{NA_1}\cdot\frac{QA_1}{QC}=-1 \qquad (4)$$

Laturile unghiurilor ABC și ACB fiind tăiate de paralele AA_1, NR, respectiv AA_1 QS, avem:

$$\frac{NB}{NA_1} = \frac{RB}{RA} \quad \text{și} \quad \frac{QA_1}{QC} = \frac{SA}{SC}$$

Relația (4) devine:

$$\frac{A_1C}{A_1B} \cdot \frac{RB}{RA} \cdot \frac{SA}{SC} = -1$$

Această relație, conform reciprocei teoremei lui *Ceva*, ne arată că AA_1, BS, CR sînt concurente.

Problema 3491

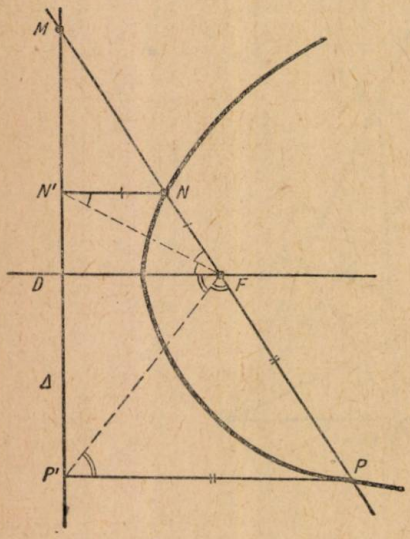
O secantă mobilă în jurul focarului F al unei parabole întîlnește directoarea (△) în M, iar parabola în N și P.

Să se arate că punctele M, F, N, P formează o diviziune armonică. Proprietatea e adevărată pentru orice conică?

* * *

Soluție dată de N. C. Ciomu, profesor București. Parabola fiind locul geometric al punctelor echidistante de un punct fix F și de o dreaptă Δ, ducînd perpendicularele din N și P la directoarea Δ, avem:

$$NF = NN'; \quad PF = PP'$$



Unind F cu N' și P' avem:

$\sphericalangle NN'F = \sphericalangle NFN'$; ($\triangle NN'F$ isocel);

$\sphericalangle NN'F = \sphericalangle N'FD$ (alterne interne);

deci FN' e biectoarea unghiului MFD.

De asemeni:

$\sphericalangle PFP' = \sphericalangle PP'F$; ($\triangle PP'F$ isoscel)

$\sphericalangle PP'F = \sphericalangle PF'D$ (alterne interne)

deci FP' e bisectoarea exterioară a unghiului MFD. Rezultă că punctele $M, D, N', P.$ formează o diviziune armonică, și avem:

$$\frac{N'M}{N'D} = \frac{P'M}{P'D} \cdot \text{ Insă: } \frac{N'M}{N'D} = \frac{NM}{NF}$$

$$\frac{P'M}{P'D} = \frac{PM}{PF}, \text{ deci: } \frac{NM}{NF} = -\frac{PM}{PF}$$

Considerăm curba din figură o conică oarecare. Raportul $NF : NN' = k$, — dintre distanțele unui punct al curbei față de focar și de directoare — fiind constant, avem:

$$NF = k.NN', \qquad PE = k\,PP'$$

Impărțind parte cu parte aceste egalități, avem:

$$\frac{NF}{PF} = -\frac{NN'}{PP'}$$ (segmentele NF, PF fiind de sens contrar).

Insă din asemănarea triunghiurilor MNN', MPP' avem:

$\frac{NN'}{PP'} = \frac{NM}{PM}$ și ținînd seamă de egalitatea precedentă:

$\frac{NF}{PF} = -\frac{NM}{PM}$, arică M, F, N, P formează o diviziune armonică, independent de valoarea raportului k. După cum $k < 1$, $k = 1$ sau $k > 1$, conica devine devine elipsă, parabolă sau hiperbolă, — deci proprietatea e generală pentru conice.

Considerînd acum punctele N, P ca intersecții ale *cercului* cu o secantă mobilă în jurul centrului, se vede că, deoarece $FN = FP$, conjugantul armonic al lui F devine punctul de la infinit. Cînd N descrie cercul, M descrie o dreaptă situată la infinit, — care este directoarea cercului. Problema este cunoscută, vezi Conice și alte curbe de O. Sacter.

Notă. Proprietatea apare ca o consecință din rezolvarea problemei de Geometrie elementară:

„Se dă unghiul xOy și un punct A pe Ox. Să se determine pe Ox un punct B, egal depărtat de punctul A și de latura Oy a unghiului".

Punctul B fiind echidistant de punctul A și de dreapta Oy, se află pe parabola cu focarul în A și avînd ca directoare pe Oy. Există, evident și un al doilea punct B', care îndeplinește condiția — căci Ox are două puncte comune cu parabola.

Reciproca e de asemeni adevărată:

„Fie punctul fix F și un punct M, mobil pe o dreaptă (Δ). Punctele N, P împart segmentul MF în același raport. Cînd M descrie dreapta (Δ), N și P descrie o conică de focar F și directoarea (Δ)".

Avem prin ipoteză:

$$\frac{NM}{PM} = -\frac{NF}{PF} \tag{1}$$

Ducînd NN', FD, PP' perpendiculare pe (Δ), avem:

$$\frac{NN'}{PP'} = \frac{NM}{PM} \tag{2}$$

Comparînd (1) ou (2) găsim (în valoare absolută);

$$\frac{NF}{PF} = \frac{NN'}{PP'}, \text{ sau } \frac{NF}{NN'} = \frac{PF}{PP'},$$

adică punctele N, P au constant raportul distanțelor față de focarul F și dreapta (Δ), deci se află pe o conică de focar F și directoare (Δ).

Problema 3321

Fiecare din bilele unui regulator centrifugal cîntărește 8 kg, iar lungimea tijei care unește centrul fiecăruia din ele de punctul fix A al axei de rotație este $l = 50$ cm. Știind că dispozitivul centrifugal face o rotație pe secundă, să se determine:

1) *valoarea unghiului α pe care-l face tija cu axa de rotație,*

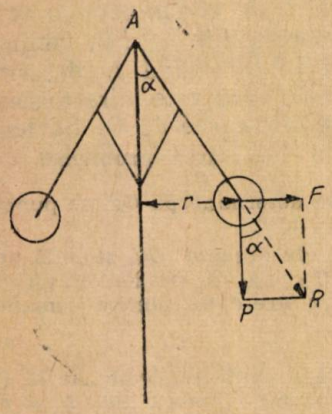
2) *valoarea în kilograme a forței centrifugale F. Se ia $g = 9{,}8\,m/s^2$*

* * *

Soluție. — Cînd bila O este în echilibru, rezultanta dintre forța F și greutatea P a bilei acționează pe direcția prelungirii tijei AO. Presupunînd că întreaga masă M a bilei este concentrată în centrul bilei și neglijînd greutatea tijei, avem pentru F valoarea:

$$F = M\,\omega^2\,r = \frac{P}{g} \cdot 4\,\pi^2\,l \sin\alpha$$

sau: $F = P \operatorname{tg} \alpha$



Din aceste două egalități se deduce:

$$\cos\alpha = \frac{g}{4\,\pi^2\,l},$$

sau în valoare numerică, conform cu datele problemei:

$$\cos\alpha = \frac{9{,}8}{4\pi^2 \cdot 0{,}5} \approx \frac{1}{2}$$

ceea ce revine pentru α valoarea de aproximativ 60^0. Valoarea lui F se scoate din relația $F = P \operatorname{tg} \alpha$;

$$F \approx 8\sqrt{3} \quad \text{sau} \quad F = 13{,}856 \text{ kgf}.$$

Problema E: 1274

Dacă X este un număr oarecare întreg, să se demonstreze că $F = \dfrac{x+1}{2x+1}$ *este o fracție ireductibilă.*

Alex. Ionescu, elev Timișoara

Soluție. Presupunem că un număr m divide și pe numărător și pe numitor. În acest caz se divide și diferența lor

$$2\,x + 1 - (x + 1) = x.$$

Rezultă că m divide și pe x și pe $(x + 1)$.

Dar singurul divizor a două numere consecutive este 1. Deci $m = 1$, adică cele 2 numere $(x + 1)$ și $(2\,x + 1)$ sînt prime între ele sau fracția F este ireductibilă.

CHESTIUNI DE EXAMEN

Probleme propuse date la examenul de admitere în Institutul de Petrol, Gaze și Geologie, București, septembrie 1959.

3925. Să se arate că dacă

$$A_1 = A\cos^2\alpha + B\sin\alpha\cos\alpha + C\sin^2\alpha;$$
$$B_1 = 2C\sin\alpha\cos\alpha + B(\cos^2\alpha - \sin^2\alpha) - 2A\sin\alpha\cos\alpha;$$
$$C_1 = A\sin^2\alpha - B\sin\alpha\cos\alpha + C\cos^2\alpha;$$

atunci $B_1^2 - 4B_1C_1 = B^2 - 4AC$

3926. Se dă ecuația $(69 + 4m)x^2 - 15(9 - m)x + 25(4 - m) = 0$ unde m este un parametru variabil. Se cere:

a) Să se rezolve ecuația.

b) Pentru ce valori ale parametrului m rădăcinile ecuației sînt **reale.**

c) Să se calculeze valoarea expresiei:

$$E = \frac{x_1^2 + x_2^2}{x_1 + x_2}$$

în funcție de parametrul m, unde x_1 și x_2 sînte cele două rădăcini **ale** ecuației date.

3927. Să se reprezinte funcția $y = (m - 1)x^2 + (7m - 3)x - 4$, pentru $m = \frac{11}{15}$.

Să se determine valorile lui m pentru care rădăcinile x_1 și x_2 **ale** ecuației:

$(m - 1)x^2 + (7m - 3)x - 4 = 0$ satisfac relația $1 < x_1 < 2 < x_2$

3928. Să se rezolve sistemul:

$$x^2 + y^2 = 13$$
$$y^2 + xy = 15$$

3929. Să se verifice identitatea:

$$\frac{\sin(a+b) + \sin(a-b)}{\sin(a+b) - \sin(a-b)} + \frac{\cos(a+b) + \cos(a-b)}{\cos(a-b) - \cos(a+b)} = \frac{2\operatorname{cotg} b}{\sin 2a}$$

3930. Se dă o sferă cu centrul O și raza R și se cere:

a) Să se înscrie un con circular drept în această sferă, astfel încît suprafața laterală a conului să fie de două ori mai mare ca suprafața bazei. Să se calculeze raza cercului de bază în funcție de raza R a sferei.

b) Să se calculeze volumul și raza sferei înscrisă în acest con în funcție de raza R.

c) Să se calculeze volumul trunchiului de con avînd ca bază cercul de bază a conului, iar baza mică cercul de contact dintre con și sfera înscrisă.

3931. Se dă triunghiul dreptunghic BAC și mijlocul I al ipotenuzei BC. Perpendiculara în I pe BC, întîlnește catetele AB și AC, respectiv în punctele M și N. Se cere:

a) Să se calculeze segmentele MB și NC, în funcție de catetele $b = AC$ și $c = AB$.

b) Simetrica dreptei CA în raport cu CB, întîlnește drepta MI în punctul P. Să se arate că dreptele CM și CP sînt perpendiculare.

c) Să se calculeze suprafața triunghiului PCM.

3932. Fie $AB = 2R$ diametrul unui cerc de centru O. Se prelungește diametrul AB cu distanța $BC = R$ și se duce tangenta CD la cerc. Se cere:

a) Să se arate că triunghiul ACD este isoscel.

b) Să se arate că tangenta CD este egală cu latura triunghiului echilateral înscris în cerc.

c) Să se arate că dacă $BC = 8R$, atunci $CD = 6AD$, iar $BD = \frac{4}{3}R$

d) Fie E mijlocul lui BD. Dreapta CE taie pe CD în F. Să se arate că $DF = \frac{CD}{3}$

e) Să se afle locul geometric al mijlocului segmentului CD cînd punctul D descrie cercul de diametru AB.

3933. Fie $SABCD$ o piramidă regulată cu baza un patrat. Din mijlocul E al înălțimii SO se duce segmentul $EF = a$ perpendicular pe muchia SA și tot din E se duce segmentul $EG = b$ perpendicular pe planul SBC. Se cere:

a) Să se arate că SG este perpendiculară pe BC.

b) Să se calculeze volumul piramidei.

c) Să se calculeze suprafața totală a piramidei.

3934. Se amestecă 1,66 kg apă cu temperatura inițială $t_1 = 14{,}2°C$ cu 2,4 kg de mercur cu temperatura inițială $t_2 = 100°C$. Temperatura finală a amestecului fiind $t_3 = 18{,}1°C$, să se calculeze căldura specifică a mercurului.

3935. Un corp cu masa de 100 kg se mișcă cu viteza constantă de 36 km/oră.

a) Să se calculeze energia cinetică a acestui corp, exprimînd-o în unități, din sistemele CGS și MKS.

b) Pe ce distanță se va opri corpul, dacă asupra lui începe să acționeze o forță constantă de frînare de 10 kgf? (în calcule se poate considera $g = 10$ în sistemul MKS).

3936. Să se afle distanța focală și raza unei oglinzi concave care dă o imagine dreaptă, situată la 30 cm de oglindă, cînd obiectul se află la 20 cm de oglindă.

3937. Un element galvanic produce un curent de 0,8 amperi atunci cînd este legat de un fir de cupru lung de 50 de m și cu secțiunea de 1,7 mm². Dacă schimbăm circuitul, înlocuind firul de cupru cu un fir de fier lung de 60 de m și cu secțiunea de 3 mm², curentul are în acest caz o intensitate de 0,5 amperi. Care este forța electromotoare a generatorului și rezistența lui interioară? Se dă: rezistivitatea cuprului 0,017 ohmi mm²/m și a fierului 0,1 ohm mm²/m.

3938. Un tren de 600 tone a parcurs 480 m urcînd uniform o pantă, în timp de 1 minut și 20 secunde. Puterea locomotivei este 400 CP. Se cere:

a) Lucrul mecanic produs de locomotivă.

b) Forța de tracțiune a locomotivei.

c) Panta șinelor, ținînd seama de coeficientul de frecare 0,004.

PROBLEME PROPUSE *)

3939. Fie triunghiul ABC; A' B', C' picioarele înălțimilor, iar M, N, P proiecțiile lui A, B, C pe $B'C'$, $C'A'$, $A'B'$. Notăm cu M și M proiecțiile lui M pe CA și respectiv pe AB; la fel obținem punctele N_c, N_a, P_a, P_b.
Să se arate că:

a) Dreptele $M_b M_c$, $N_c N_a$, $P_a P_b$ determină un triunghi asemenea cu ABC.

b) Aceleași drepte intersectează respectiv pe $B'C'$, $C'A'$, $A'B'$ în trei puncte coliniare.

Dan Dascălu, elev București

3940. Se dă un sistem de axe rectangulare Ox și Oy, punctul A (1,0). si dreapta (D) de ecuație: $x + 1 = 0$.

a) Să se scrie ecuația familiei de cercuri ce trec prin punctul A și au centrul pe dreapta D.

b) Fie P și Q punctele de intersecție ale cercurilor cu dreapta D, iar M și N punctele de intersecție ale tangentei dusă în A cu tangentele duse în P și Q. Se cere să se afle locul geometric al punctelor M și N

(Examenul de maturitate, septembrie 1959)

3941. Se consideră polinomul: $P(x) = x^3 - 3x + a$.

a) Să se determine parametrul a astfel ca suma a două rădăcini ale ecuației $P(x) = 0$ să fie egală cu 1.

b) Să se discute ecuația $P(x) = 0$, a fiind variabil.

(Examenul de maturitate, septembrie 1959)

---

*) VII. (3943, 3945, 3948, 3951, 3953, 3963, 3964, 3967, 3968); IX (3939, 3949, 3950 3957, 3960, 3961, 3965); X (3942, 3944, 3947, 3952, 3954, 3958, 3959, 3962, 3966); XI (3940, 3941, 3946, 3955, 3956).

3942. a) Să se demonstreze că:

$$S_4 = 4! + \frac{4!\,4}{1!} + \frac{5!\,4}{2!} + \frac{6!\,4}{3!} + \frac{7!\,4}{4!} = \frac{8!}{4!}$$

b) Folosind metoda inducției matematice, să se arate că:

$$S_n = n! + \frac{n!\,n}{1!} + \frac{(n+1)!\,n}{2!} + \frac{(n+2)!\,n}{3!} + \ldots + \frac{(2n-1)!\,n}{n!} = \frac{(2n)!}{n!}$$

c) În cazul cînd $S = 1680$, să se determine n.

L. Mănescu

3943. Să se arate că dacă $a + b + c = 0$, atunci

$$\frac{a^5 + b^5 + c^5}{(a^2 + b^2 + c^2) \cdot (a^3 + b^3 + c^3)} = \frac{5}{6}$$

Simon Petre

3944. Să se arate că într-un triunghi oarecare avem inegalitatea:

$$(m^2 + 4m + 3)\sqrt{1 + \sin\frac{A}{2}} + \sqrt{1 + \sin\frac{B}{2}} + \sqrt{1 + \sin\frac{C}{2}} > 0$$

oricare ar fi numărul m real.

C. Ionescu-Țiu

3945. Fie triunghiul ABC isoscel ($B = C$). Cercul de rază BC și centru B, taie pe AB în D. Paralela din D la BC taie pe AC în E. Bisectoarea unghiului AED taie pe AD în F. Să se demonstreze că FC, DE și bisectoarea unghiului A sînt concurente.

Tudor I. Zamfirescu, elev București

3946. Să se studieze variația funcției: $y = \dfrac{x^2 - x - 6}{x^2 - 3x + 2}$.

a) Să se reprezinte grafic.

b) Să se scrie ecuația parabolei cu vîrful în origine și avînd ca axă pe Ox, al cărui parametru este egal cu triplul rădăcinii celei mai mari a numitorului.

c) Să se scrie ecuațiile tangentelor la parabola de la pct. 2) în punctele de abscisă $x = 4$.

d) Fie M un punct mobil pe parabolă; A proiecția lui M pe axa Oy și B proiecția lui A pe coarda OM. Să se afle locul geometric descris de punctul B cînd M variază.

(Examenul de maturitate, septembrie 1959)

3947. Să se arate că:

$$(\operatorname{tg} A + \operatorname{tg} B + \operatorname{tg} C)\,[1 - (\operatorname{ctg}^2 A + \operatorname{ctg}^2 B + \operatorname{ctg}^2 C)] = 2$$

unde A, B și C sînt unghiurile unui triunghi.

C. Bănică, Pitești

3948. Să se arate pe o cale cît mai simplă, că putem înlocui un sistem de trei forțe paralele, egale și de același sens aplicate în vîrfurile unui triunghi, prin aceleași forțe deplasate însă în mijlocul laturilor triunghiului.

Să se deducă din această proprietate poziția centrului de greutate al celor trei forțe paralele date.

Alexandru Stoenescu

3949. Să se determine unu polinom de gradul al doilea

$$P(x) = ax^2 + bx + c$$

astfel ca

$$aP(x) + bP(x+1) = cP(x+2).$$

I. I. Stamate

3950. Fie B' și C' punctele de tangență ale cercului înscris unui triunghi ABC cu laturile AC și AB, iar A_1, B_1, C_1 punctele de tangență ale cercului exînscris I_a respectiv la laturile BC, CA, AB. Considerăm punctele: $M \equiv (A_1C_1, AC)$; $N \equiv (A_1B_1, AB)$; $P \equiv (B'C', BC)$, $R \equiv (MN, BC)$. Să se arate că:

$$PB \cdot RB = PC \cdot RC.$$

Rădulescu Mircea, Constanța

3951. Să se demonstreze identitatea:

$$\frac{ab(x-y)}{ax-by}\left[\frac{yz(b-c)}{by-cz} - \frac{zx(c-a)}{cz-ax}\right] + \frac{bc(y-z)}{by-cz}\left[\frac{zx(c-a)}{cz-ax} - \frac{xy(a-b)}{ax-by}\right] + \frac{ca(z-x)}{cz-ax}\left[\frac{xy(a-b)}{ax-by} - \frac{yz(b-c)}{by-cz}\right] = 0$$

W. Pries, elev Caransebeș

3952. Știind că: $\sqrt[n]{a+bi} = x+yi$; $\sqrt[n+1]{a'+b'i} = y+xi$ a, b, x, y fiind reale, iar n întreg și pozitiv, să se demonstreze relația:

$$x^2 + y^2 = \frac{a'^2 + b'^2}{a^2 + b^2}$$

(In legătură cu problema 3357).

Tomescu Ion, elev Ploești

3953. Să se găsească toate numerele de patru cifre impare, diferite, divizibile cu 21.

C. Bergthaler, Petroșani

3954. Dacă x_1, x_2, x_3 sînt rădăcinile ecuației

$$2x^3 + 2x^2 - 3x - 1 = 0$$

să se găsească și să se rezolve ecuația care are ca rădăcini pe

$$y_1 = \frac{x_2 + x_3}{x_1}, \quad y_2 = \frac{x_3 + x_1}{x_2}, \quad y_3 = \frac{x_1 + x_2}{x_3}.$$

Să se deducă rădăcinile ecuației date.

I. I. Stamate

3955. Să se reprezinte grafic următoarele 8 ecuații:

$$x\sqrt{a^2 - y^2} + y\sqrt{a^2 - x^2} = 0$$

$$x\sqrt{a^2 - y^2} - y\sqrt{b^2 - x^2} = 0$$

$$x\sqrt{a^2 - y^2} + y\sqrt{a^2 - x^2} \pm a^2 = 0$$

$$x\sqrt{b^2 - y^2} + y\sqrt{a^2 - x^2} \pm ab = 0$$

$$x\sqrt{b^2 - y^3} - y\sqrt{a^2 - x^2} \pm ab = 0$$

Pentru desen se va lua $a = 3$ și $b = 2$.

C. Ionescu-Țiu

3956. Se dau punctele $M_1(x_1, y_1)$; $M_2(x_2, y_2)$ raportate la două axe perpendiculare Ox, Oy și se presupune că $x_1x_2 > 0$, $y_1y_2 > 0$.

1. Să se dea o construcție geometrică simplă a punctului M, ale cărui coordonate sînt egale respectiv cu media geometrică a absciselor și media geometrică a ordonatelor punctelor M_1, M_2.

2. Să se determine relația care există între pantele dreptelor OM_1, OM_2, MM_1, MM_2.

3. Condiția necesară și suficientă ca punctele M_1, M_2, M să fie coliniare, este ca dreapta M_1M_2 să treacă prin origine, au să fie paralelă cu una din axe.

4. Să se afle locul geometric al punctului M, presupunînd că M_1 descrie o paralelă la Ox, M_2 descrie o paralelă la Oy, iar dreapta M_1M_2 păstrează o direcție fixă.

C. Coșniță

3957. Unui buștean de greutate $G = 100$ kgf, i se imprimă o viteză inițială de $v_0 = 8$ m/s. Corpul se mișcă orizontal și întîmpină rezistență din cauza frecării. După cît timp și la ce distanță se va opri? Care este puterea absorbită datorită frecării?

Se dă $\mu = 0{,}21$.

Georgescu Cornel, elev Bîrlad

3958. O sursă luminoasă $I = 1000$ candele este situată în fața unei oglinzi concave astfel ca oglinda să se vadă sub unghiul solid $\omega = \pi$. Fasciculul de raze reflectate cuprins în interiorul conului are unghiul de deschidere de 2,85°.

Să se determine intensitatea luminoasă a fasciculului reflectat, coeficientul de reflecție al oglinzii fiind de 0,75.

Caliniac Nicolae, elev Ploești

3959. Șase sarcini electrice identice (e) sînt dispuse în vîrfurile unui exagon regulat.

Ce sarcină electrică ($-x$) trebuie așezată în centrul hexagonului pentru ca forța rezultantă care acționează asupra fiecărei sarcini să se anuleze?

Mirițescu V. Ion, elev Pitești

3960. Să se calculeze puterea teoretică a unui motor care consumă 36 kg benzină pe oră. (Puterea calorifică a benzinei este de 11 000 calorii).

Tutungiu Paul, elev Călărași

3961. Prin transmisie o mașină capătă 10 CP. Datorită frecării se pierde 5% din puterea cîștigată. Știind că 60% din căldura produsă prin frecare este înmagazinată de axul pe care se rotește roata de transmisie, să se calculeze în cît timp temperatura axului ajunge la 200°C. Axul cîntărește 20 kg, temperatura normală de lucru este 40°C, iar căldura specifică a metalului din care e confecționat axul este de 0,11 cal/g grad.

* * *

3962. Pentru confecționarea unei rezistențe electrice se înfășoară pe un cilindru de porțelan cu diametrul de 5 cm, un fir de nichelină cu secțiunea de 2 mm². Care este numărul spirelor ce trebuie bobinate pentru ca rezistența să fie de 100 ohmi?

Rezistivitatea nichelinei este 0,4.

* * *

3963. O roată de transmisie ce se află fixată pe un ax, are diametrul de 955 mm. Cîte rotații pe minut face axul dacă viteza curelei ce se află pe roata de tarnsmisie este de 6 m/s?

Pîslaru Mihai, elev Bîrlad

3964. Cu ce forță trebuie să apăsăm pe un foarfece de tablă pentru a tăia o sîrmă cu diametrul de 2 mm, rezistența la tăiere a sîrmei fiind de 4200 kgf/cm²?

Mateescu Liliana, elevă Bîrlad

3965. Un pendul lung de 80 cm avînd o greutate de 220 gf oscilează după un unghi căruia îi corespunde o elongație de 20 cm. Să se calculeze: 1° valoarea forței active G_1; 2° valoarea vitezei pendulului în poziția inițială A.

M. Cărăușu, profesor, Suceava

3966. Sunetul fluerului unei locomotive produs la temperatura ordinară are frecvența unui sunet dat de o sirenă prevăzută cu 50 de găuri, care se rotește de 150 ori în 10 secunde. Să se calculeze lungimea de undă a sunetului dat de fluer.

M. Cărăușu, Suceava

3967. Un avion zboară cu viteza de 270 km/oră, la înălțimea de 980 m deasupra unei localități inundate. Trebuind să ajute pe naufragiați, aruncă pachete cu alimente și îmbrăcăminte.

La ce distanță de locul indicat trebuie să fie eliberat pachetul. Se face abstracție de rezistența aerului.

* * *

3968. Pentru a ridica partea de dinapoi a unui tractor se folosește un cric. Se rotește manivela cu 30 rot/min. Manivela este în legătură printr-un sistem de două roți dințate $R_1 = 40$ mm, $R_2 = 100$ mm cu cremalieră. Pe acul manivelei se găsește un pinion de rază $r = 50$ mm. Să se determine viteza de ridicare a cremalierei fiind acționată de pinion.

Mateescu Liliana, elevă Bîrlad

EXERCIȚII ȘI PROBLEME PROPUSE PENTRU ȘCOALA DE 7 ANI *)

E: 1428. Unul din hambarele unei gospodării agricole colective are forma unui paralelipiped cu următoarele dimensiuni: lungimea de 5,4 m, lățimea cît $\frac{2}{3}$ din lungime și înălțime cu $1\frac{}{3}$ m mai mică decît lățimea. Hambarul conține grîu $\frac{25}{27}$ din volum. Să se afle cîți dm^3 de grîu sînt în acel hambar. Cunoscînd că greutatea hectolitrică a grîului este de 80 kg, se cere greutatea grîului înmagazinat.

I. Șt. Mușat

E: 1429. Conținutul a 36 linguri de supă „rase", cu orez, echivalează în greutate cu conținutul a 45 linguri cu sare, 50 linguri cu apă, 60 linguri de griș sau 75 linguri cu făină. Știind că greutatea conținutului unei linguri de orez întrece cu 1 g greutatea conținutului a două linguri de făină, să se afle greutățile conținutului unei linguri de orez, sare, griș și făină. Soluția aritmetică.

I. Șt. Mușat

---

*) V (E: 1429, 1430, 1435, 1436); VI (E: 1428, 1437, 1438); VII (E: 1431, 1432 1433, 1434, 1439, 1440).

E : **1430** Să se afle două numere întregi, astfel ca suma lor să fie 13, iar produsul lor plus cîtul lor, să fie $\frac{259}{6}$.

C. I. Ț.

E : **1431.** Să se arate că :

$$\frac{a^{11}+a^8+a^5-a^2-a-1}{a^7+a^6+a^4-a^2-a-1}=a^4+a^3+a^2+a+1$$

C. I. Ț.

E : **1432.** Să se rezolve ecuația :

$$\frac{3x-1}{2}-\frac{2}{3}\left[2x-\frac{5(x+1)}{4}\right]+\frac{1+\frac{4x-1}{3}}{2}=\frac{3}{2}$$

și să se verifice soluția găsită.

(Clasa VII O.M.M.F., reg. Pitești)

1433. Un dreptunghi $ABCD$ are baza $AB = 4$ cm. Înălțimea este $BC = 3$ cm. Din vîrful C se duce o perpendiculară CE pe diagonala BD și din vîrful D perpendiculara DF pe diagonala AC.

a) Să se demonstreze că EF este paralelă cu AB.

b) Să se calculeze aria trapezului $CEFD$.

(Clasa VII O.M.M.F., 1959, Reg. Pitești) E. Morțun

1434. O instalație folosește energia apei care cade de la o înălțime de 2 m, în fiecare secundă căzînd 1 m^3 de apă. Datorită pierderilor numai o jumătate din energia apei se transformă în energie electrică. Ce intensitate va avea curentul electric la o tensiune de 220 volți ?

Dacă curentul trece printr-o sare de argint, ce cantitate de argint se va depune în timp de o oră?

(Clasa VII O.M.M.F., 1959, reg. Pitești) T. Muravievici

E : **1435.** Să se arate că într-o împărțire cu numere întregi în care împărțitorul este un număr de două cifre, suma cifrelor restului nu poate fi mai mare ca 17.

C. I. Ț.

E : 1436. Să se efectueze :

$$\frac{1-\frac{2}{5}\cdot 1\frac{1}{4}+3:1\frac{1}{5}}{\left(\frac{13}{5}-2\frac{1}{3}\cdot\frac{6}{7}\right)\cdot 1\frac{3}{7}}-\frac{1+\frac{4}{2-\frac{2}{5}}}{7-\frac{2}{1-\frac{2}{3}}}$$

(Clasa V, O.M.M.F. 1959, Craiova)

E : 1437. Doi bicicliști pleacă în același timp din două localități depărtate cu 45 km, unul către celălalt. Știind că raportul vitezelor este $\frac{4}{5}$ și că unul face cu 3 km pe oră mai mult decît celălalt, se cere : a) la ce depărtare de cele două localități se întîlnesc? b) după cît timp de la plecare se întîlnesc?

(Clasa VI, O.M.M.F. 1959, Craiova)

E : 1438. Se dă un segment AB și O mijlocul său. Ridicăm în O și B perpendiculare pe AB (ambele de aceiași parte a lui AB). Luăm pe perpendiculara din O segmentul $OC = AB$, iar pe perpendiculara din B segmentul $BD = \frac{1}{2}AB$. Se cere : a) cîte grade are unghiul CDB? b) Să se arate că BC este perpendicular pe AD.

(Clasa VI, O.M.M.F. 1959, Craiova)

E : 1439. Se dă expresia :

$$E = \frac{\frac{1}{2}}{9-6x+x^2}-\frac{1}{x^2-9}+\frac{\frac{1}{2}}{x^2+6x+9}\Bigg/\left(\frac{1}{2x+6}+\frac{1}{9-3x}\right)\cdot\left(\frac{1}{\frac{x-15}{2}}-\frac{2x}{x^2-9}\right)$$

Să se aducă la forma cea mai simplă, apoi să se afle pentru ce valoare a lui x expresia obținută este egală cu 4.

(Clasa VII, O.M.F.F. 1959, Craiova)

E : 1440. Pe soclul unei lămpi electrice este scris 220 V și 60 W. Să se calculeze : a) energia consumată într-o lună (30 zile) dacă lampa arde în medie 4 ore pe zi ; b) intensitatea curentului care trece prin lampă în timpul funcționării normale ; c) rezistența filamentului lămpii.

(Clasa VII, O.M.M.F. 1959, Craiova)

RUBRICA REZOLVITORILOR DE PROBLEME

(Soluții primite pînă la 1 august 1959)

PUCIOASA Cl. IX. Sencovici Mihaela (3521, 71, 74, 86, 87, 90. E: 1304, 09, 13—17, 21—24, 26—31, 35, 37, 42, 43, 45, 50, 51). Șerban Longhin (3558, 61, 63, 71, 72, 84, 90. E: 1315, 17, 24, 25). Sorescu Valeria (3574, 75. E: 1283, 91, 313, 15, 21, 23, 24, 303, 04). Stanciu Maria (3526, 45, 63, 71, 74, 87, 90. E: 1300, 13, 19, 22—24, 28—31, 35, 37, 40, 49, 50). Ștefănescu Ion (3586, 87, 90. E: 1313—17, 21, 26, 28, 29). Stoian Gheorghe (3574. E: 1303, 10—12, 23, 24, 27). Tines I. Cornelia (3524. E: 1291, 99, 303, 05, 16, 23, 24, 27, 63). Tîrcă I. Ioam (3498, 518, 28, 32, 63, 74, 75, 87, 609, 30. E: 1282, 83, 87, 91, 99, 302, 13, 15—17, 21—25, 27, 29, 30, 34, 35, 37, 42, 48, 50). Vătășescu S. Sima (3524, 26. E: 1294, 95, 98, 99, 304, 10, 11, 13, 19, 22). Cl. XI. Stanciu Stelian (3558, 60, 61, 63, 71—77, 84—87, 90, 601, 09). Cl. X. Gălmeanu Vasilaș (3556—67, 69, 71—73, 75, 78, 85—88, 91—93, 609, 18). Manea G. Constantin (3513, 14, 18, 33, 42, 56—58, 89, 61, 63, 66—68, 70—76, 78—80, 83, 85—88, 90, 91, 609, 16). **Năstăsescu Constantin** (3534, 60—64, 66, 67, 70—77, 83—90, 92, 95, 600, 01, 05, 07—09, 14, 18, 22, 24—26, 29, 30, 34—37, P). Cl. XI. **Banu Cornel** (3478, 90, 92, 510, 12, 14—19, 21—28, 30, 38, 42, 43, 48, 56, 60—64, 67—76, 80, 83, 86, 87, 89—92, 96, 618). **Leotescu Petre** (3468, 70, 76, 78, 90, 92, 98, 512—30, 36, 38, 40, 42, 43, 48, 54, 56—64). Oproiu Vasile (3531—605, 07—10, 12, 16—19, P).

REȘIȚA (Timișoara). **Șc. de 7 ani nr. 1.** Cl. VII. Țundrea Doina (E: 1301, 03, 04, 13, 22, 27—31, 37, 43, 46).

Ș.m. 1. Cl. VIII. Schtemlor Maldemar (3574, 83, 84. E: 1313, 14, 20—24, 27). Cl. IX. Boiangiu Corneliu (3518, 21, 23, 24, 28, 60, 64, 74, 76, 84). Rociu Andrei (3560—64, 70, 71, 73—75, 84, 87, 90). Cl. X. Brebenar Tiberiu (3559, 60, 62—64, 70, 73, 80, 87, 89, 90, 618). Perianu Gh. Dan (3599, 528, 59—61, 64, 68, 70—80, 83, 84, 86—90, 92, 95, 619, 24, 34, 37).

RÎMNICU SĂRAT (Ploești). **Ș.m. „Alexandru Vlahuță".** Cl. X. Mincă Ștefan (3470, 71, 78, 86, 89, 90, 94, 507, 09, 10, 12—18, 20—28, 30, 99—604), Raicu V. (3453, 70, 78, 86, 507, 11, 12, 15—18, 22, 23, 25—28, 34, 43, 61, 62, 67, 70—74, 76, 80, 83, 84, 88, 600, 09, 18). Cl. XI. **Topală V. Anton** (3558, 61—67, 70—80, 85—91, 600, 01, 09, 22, 48—51, 57—61, 68, 80).

RÎMNICU VILCEA (Pitești). Cl. IX. Asanache G. Horia (3512, 18, 21, 26, 28, 36, 58, 64, 85, 87, 90). **Ilie A. Dumitru** (3514, 16, 18, 21, 23—29, 32—34, 36, 39, 45, 46, 52, 54, 58—64, 67, 70—77, 84, 86, 87, 90, 92, 95, 609, 18). **Poșircă M. Ion** (3514, 16, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 39, 45, 46, 52, 54, 58, 60—64, 66—68, 70—77, 83—87, 90—92, 95, 600, 01, 09, 18). Poșircă M. Stan (3568, 89, 602, 05, 07, 16, 17, 22, 24, 26, 29, 30, 34—39, 48, 49, 51, 57—62, 64, 65, 71, 74, 80, 82). Stănușescu I. Mihai (3560, 64, 70, 71, 75, 85—87, 91—93, 95, 600, 01, 06, 14, 16). Cl. X. Apostoliu A. Victor (3529, 35, 45, 56—63, 71, 75, 77, 80, 85, 88, 91, 93, 95, 97, 600, 01, 05—09, 11, 14, 16, 18, 25, 36). **Burghelea Dan** (3561—98, 600—03, 05—19, 22, 24—26, 29, 30, 33—38, 44, 48—50, 52—57, 59—72, 74—77, 79, 80). Costin Valeriu (3483, 92, 93, 99, 501, 07, 12, 14, 16—18, 24—28, 31, 34, 42, 54, 62, 70, 600, 01, 05), Marinescu Dan 3464—70, 72—78, 80, 82—87, 89, 90, 92, 93, 95, 99, 502—04, 06—10, 12, 14—17, 19, 20, 22—31, 33, 35, 39, 42, 43, 45—47, 49, 50, 52, 59—62, 64, 68, 70, 72—76, 90, 605, 09, 10, 18, 22, 24, 25, 36, 37, 54, 57, 58, 70) (multe alte probleme au fost incomplete sau greșit soluționate), **Parlapan Florin** (3464, 65, 68, 71, 76, 77, 84, 88, 90—94, 98—503, 07—13, 15—18, 20, 21, 23—28, 32—34, 36, 38, 39, 42, 43, 45—47, 49—53, 59—80, 84—91).

Ș.m. 2. Cl. XI. Guțu Melania (3512—14, 18, 23—25, 27, 28, 60, 62, 64, 67, 70, 640, 13).

Absolvent Nicolae C. Constantin (3512, 14, 16—18, 21—28, 31, 34, 45, 46).

ROMAN (Bacău). Cl. VIII. Craus Victor (3563, 64, 72, 73, 83, 86, 87, 90, E: 1315, 30). Cl. IX. Cărpușor Mircea (3563, 64, 70, 72, 73, 76, 83, 86, 87, 90, 609), Plugaru Dan (3563, 64, 70, 72, 76, 83, 86, 87, 90, 609), Nuță I. Dragoș (3486, 89, 507, 12, 13).

ROȘIORII DE VEDE (București). **Absolvenți:** Bozdog Marin (3512—18, 21—28, 61, 62, 64, 67, 71, 74, 76, 83, 86), **Grecu Anton** (3486, 88, 513, 15—28, 40—42, 56—68, 70—77, 79, 80, 83, 86, 87, 90, 609, 22).

REGHIN (Reg. Aut. Maghiară). **Ș.m. 1 „Petru Maior".** Cl. VIII. Suciu Dorel (3563, 71, 73, E: 1311, 12, 19, 20, 22, 23, 25, 27).

RĂDĂUȚI (Suceava). **Ș.m. 1.** Cl. XI. Botezat Ștefan (3512—16, 18, 21—28, 42, 50).

RUPEA (Stalin). Vasile Ioan (3516, 18, 23, 25, 28, 31, 62, 74—76).

SALONTA (Oradea). Cl. VIII. Monciu Alexandru (3518, 24, 26, 28, 33, 53, E: 1292, 95, 98, 99, 303—05, 09, 10, 12). Cl. X. Moşteoru Ilie (3556, 63—65, 71—63, 67, 71—75, 78, 86, 87, 89, 90, 618).

SATU MARE (Baia Mare). Cl. VI. Katz Eugen (E: 1328—30, 33, 35, 36, 40), Weiss Andrei (E: 1313, 23, 28, 31, 33, 35, 42, 44, 46, 52). Cl. IX. Roca Ioan (3521, 24, 26, 28, 29, 54, 70, 75, 76, 86). Cl. X. Grosu V. Dan 3512, 13, 16—18, 22, 24—28, 42, 54), Silaghi Ioan (3512, 13, 16—19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 42, 46, 54), Vahnovanu Doru (3512, 16, 17, 21, 22, 24—28), **Varga Lajos** (3512—14, 16, 18—25, 27, 34, 42, 49—64, 67, 70—76, 80, 82, 84—87, 89—92, 600, 05, 14, 18). Cl. XI. **Wiesler H.** (3464—66, 68—71, 76—78, 80—82, 84, 86, 88, 91—93, 95—99, 502—08, 10, 11, 16, 23, 64, 70, 74, 76, 96, 601). **Absolvent** Mărieş Viorel (3512—18, 20—22, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 46, 47, 50).

SASCUT (Bacău). Cl. X. **Gurămultă V. Ion** (3512—31, 36, 39, 42, 45, 46, 51, 54, 57, 59—80, 83—93, 95, 97, 98, 600, 02, 16, 18, P).

SIBIU (Stalin). Cl. V. Nicoară Ioan (E: 1313, 22, 27, 29, 30, 36, 45, 46, 48, 50). Cl. VIII. Tancov Maria (3574, 75, E: 1322, 23, 27, 28, 31, 34, 40, 50). Cl. X. Kramer Horst (3543, 45, 62, 64, 67, 71, 72, 74—76, 79, 80, 83—87, 89, 90, 609, 18).

SIGHIŞOARA (Stalin). **Ş.m. 1.** Cl. IX. Bela Rodica (3521, 24, 28, 39, 62, 63, 76, 86, 87, 92, 621). Neagu Gheorghe (3560, 64, 68, 74, 75, 86, 87, 90, 92, 648, 57, 62, 71, 77, 80). Cl. X. Filip Ioan (3512, 13, 15, 16, 18, 21, 24, 26, 28), **Lang Hugo** (3512—14, 16, 18—25, 28, 36, 56, 59, 60, 62—64, 66—68, 70—76, 78, 83, 86—91, 98, 600, 09, 18). Cl. XI. Costea Doina (3558, 60, 61, 63, 72—76, 78, 80, 84, 85, 87, 88, 90, 91, 93, 95, 98, 609).

SLATINA (Piteşti). Cl. XI. Barbu C. Mihail (3512—19, 21—28, 42, 57, 62, 63, 74, 75), Tighineanu Eugen (3512—19, 21—28, 42, 54, 63, 71, 73—75).

SLĂNIC (Ploeşti). Iamandi Burduşel (3517, 21, 23, 24, 28, 62, 74, 77, 78, 77, 78, 87, 90, 609, 37). Cl. VIII. Popescu Ştefan (3517, 21, 23, 24, 28, 62, 73, 77, 78, 84, 85, 87, 88, 90, 95, 96, 609, 24, 37, 58, 68, 79).

68, 79). Cl. X. Bădulescu C. Dumitru (3562, 70, 72, 73, 75, 76, 625, 30, 50, 54, 65).

ŞTEFĂNEŞTI (Piteşti). **Şc. de 7 ani.** Cl. VII. Liptac V. Florica (E: 1313—17, 19—28).

TECUCI. **Ş.m. nr. 2.** Cl. X. Costea Marin (3486, 89, 507, 10, 16, 18, 20—25, 27, 28, 42, 62, 64). Cl. XI. Vidraşcu Traian 3484, 86, 88, 92, 99, 507, 10—18, 20—30, 34—36, 38, 40, 42, 55).

TIMIŞOARA. **Student** Bitică V. (3562, 63, 67, 70, 72, 74—76, 618, 22, 25, 36, 38, 48, 54, 57, 58, 61—63, 66, 67, 70, 71, 80). **Ş.m. 1.** Cl. VI. Giurgiu Mircea (E: 1313, 20, 27, 29, 30, 32—34, 36, 37, 43, 44, 48, 05), Mateescu Sandu (E: 1313, 14, 16, 18, 20—23, 27—30). Cl. IX. Hiriş Viorel (3621, 32, 47, 83, 85), Tupan Ion (3512, 14, 15, 18, 21—24, 26, 28, 29, 36, 42, 54, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 68, 70—77, 83, 84, 87, 89, 90). Cl. X. Alexa Constantin (3517, 21, 25, 26, 62, 71—74, 87), Bernath Walter (3516, 56, 60—62, 64, 67, 70, 71, 73, 75, 76, 77), Pîrvu Dorel (3512, 16, 24, 25, 28, 41, 62—65, 67, 68, 71—75, 79, 80, 83). Cl. XI. **Ionescu Alexandru** (3622, 25, 28, 36—38, 41, 42, 45, 47, 48, 50, 53—66, 74, 80, 83, 90, 95, 701, 05, 06, 08—11, P).

Ş.m. 2. „Nikolaus Lenau". Cl. VIII. Angebauer Hilde (3574, E: 1299, 301, 03, 05, 06, 10, 23, 24, 29, 30, 37), Băncilă Radu (3563, 74, 86, 87, 09, E: 1300, 01, 03, 04, 06, 10, 13, 14, 21—24, 28, 31, 37), Hillier Dietmar (3526, 28, 61, 63, 74, 86, 87, 90, 92, E: 1292, 99, 303—05, 10—13, 20—22, 24, 27), Klauss Willibert (3524, 28, 54, 74, 90, E: 1298, 301, 06, 24, 29, 40), Mussar Heidrum (3563, 74, 87, 90, E :1299, 301, 06, 21—23, 28, 29), Sundhausen Edith (3574, 90, E: 1298, 301, 06, 21, 23, 24, 30, 37). Cl. IX. Blum Herta (3561, 63, 70—74, 76, 84, 86, 87, 90, 93), Bohn Erich (3560, 61, 64, 68, 70—74, 76). Cl. X. Anton Friederich (3512, 13, 15—18, 21, 23—28, 42), Blum Helmut (3512, 13, 15—18, 23—28, 42, 62, 67, 70, 76, 78, 618), Fassl Hanfred (3562, 63, 67, 72, 74, 84, 90, 606, 18), Grasl Erich (3517, 26, 44, 62, 44, 62, 63, 67, 69—76, 78, 84, 86—88, 90, 606, 14, 18), Hermann Peter (3516, 21, 24, 25, 28, 62, 63, 67, 72—74, 86, 606, 18), Höckl Horst (3562, 63, 67, 70, 72—78, 80, 84, 86, 87, 90, 98, 606, 18), Hoffmann Ernst 3556, 58, 65, 66, 71, 73, 622, 29, 37, 648, 49, 53, 54,), Lay Herwig (3562, 63, 67, 72—75, 84, 86—88, 90, 606, 18), Rieder Iosef (3512, 16, 21, 24—26, 28, 42, 54, 62, 74, 606). Cl. XI. Kappler Dieter (3512, 15—18, 23—25, 27, 28, 42, 62—64, 67, 73, 76, 96, 98, 604, 18), Koppi Mihai (3514—16, 18, 23—25, 27, 28, 42, 62, 70, 76, 86), Leichmann Dieter (3531, 32, 45, 47, 49, 50, 56, 67, 60—66, 68, 74—76, 84—87, 93, 603, 16, 21, 31, 32, 38, 40—42, 45, 47), Petzak Josef (3481 *), 512—14, 18, 20—22, 29, 42, 56—60, 63, 65, 66, 68—70, 74, 75, 78, 79, 83—90, 98, 609, 38), Sauer Hjalmar (3516,

18, 21, 23—25, 42, 45, 48, 62, 67, 70, 74, 87, 90).

Ş.m. 3. „Eftimie Murgul". Cl. VI. Babeu C. (E: 1299, 303, 04, 10, 11, 13, 14, 27, 29, 30), Bugescu Maria (E: 1292, 99, 303, 04, 10, 13, 72—30, 36), Ciobanu Sergiu (E: 1298, 99, 303, 04, 10, 11, 13, 29, 30), Costin Liana (E: 1303, 04, 10, 11, 13, 14, 28—30, 36), Lungu Mihaela (E: 1281, 99, 303, 04, 10, 27—30, 36), Tomi Adriana (E: 1281, 99, 303, 04, 10, 27—30, 36). Cl. IX. Grecu Rodica (3563, 66, 70, 74, 76, 86, 87, 89, 90, 92), Havlic Bogdana (3512, 13, 21, 22, 24, 27, 74, 75, 78, 86—88), Nicoară Mihai (3556, 58, 60, 62, 64, 67, 70—73, 87, 90, 618).

Ş.m. 5. Cl. X. Neagu Mihai (3514—16, 18, 19, 21—25, 27, 28, 34, 42, 58, 60—64, 66—68, 71—76, 80, 83, 84, 68—88, 90, 91). Cl. XI. Rîţă Teofil (3512—14, 16, 18, 19, 21, 23—28, 31—34, 42, 43, 45, 46, 49).

Ş.m. 7. Cl. VI. Unguraş Rosana (E: 1313, 14, 22, 28—31, 35). Cl. IX. Naghel Mihai (3554, 56, 61, 65, 71—73, 75, 77, 85, 609), Crăciunaş Pettru (3575—78, 83—87, 90), Reisner Gheorghe (3514, 16, 20, 22, 26, 28, 42, 46, 51, 52, 62—64, 67, 74, 75, 78, 80, 83—88, 90, 95, 97, 609, 18, 24, 39, 48, 54, 57, 59, 61, 65, 80), **Salomon Vera** (3514, 16, 18, 20—26, 28, 31, 42, 46, 52, 62—64, 67, 74—76, 78, 80, 83—88, 90, 91, 95, 97, 609, 18, 24, 39, 48, 54, 57, 61, 65, 80).

Ş. m. 9. Cl. X. Soukup Luise (3557, 61—63, 56, 67, 68, 71, 73—75, 78, 86—88, 90, 91, 609, 18, 22, 25).

Şc. de 7 ani nr .15. Cl. VI. Hernea Alexandru (E: 1303, 04, 10, 11, 13, 23, 28—31, 35, 37), Lungu Aldeheid (E: 3103, 04, 10, 11, 13, 27—31, 35, 37), Măciucă Linda (E: 1303—05, 10, 11, 13, 20, 28—32), Stoff Bitta (E: 1293, 303, 04, 10, 11, 13, 28—31, 37), Taloş Cornelia (E: 1303, 04, 10, 11, 13, 27—31, 35, 37). Cl. VII. Nadai Petru (E: 1313—17, 20—24, 27).

TIRGOVIŞTE. **Ş.m. 1.** Cl .X. Popescu Tr. Dan (3510, 12—19, 21—28, 54, 62, 63, 67, 75, 87, 88, 90, 91, 600, 48, 57, 60, 62).

Ş.m. 2. Cl. IX. Dudaşcu Jeana (3518, 21, 24, 26, 28, 75, 86, 87, 90, 609), Staicu I. Mihail (3411, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 54, 78, 85, 86, 89), Ştefănescu Sofia (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 76, 87, 90), Zaharia M. Adina (3514, 18, 21, 23, 24, 26, 29, 63, 66, 68, 70—74, 76, 86, 87, 90, 92, 609, 24). Cl. X. Tănase I. Eugen (3516, 22, 25, 71—73, 75, 83, 84, 86—88, 90, 92, 609).

Ş.m. 3. „Nicolae Bălcescu". Cl. VIII. Boriga St. Nicolae (E: 1274, 77, 81, 84, 88, 300, 01, 04, 06, 10—13, 24, 27), Bratu I. Constantin (3563, E: 1300, 01, 04, 06, 10, 20, 21, 24, 26, 28, P), Creţu Gh. Dumitru (3563, 74, 75, 83—87, 89, 90, 92, 95, 601, 22, 24, 29, 49, 57, 74, 80, E: 1313, 23—26, 30, 34, 37, 42, 50). Cl. X. Ionel Aurel (3512, 13, 16, 17, 20—27, 42, 58, 59, 61, 63, 70—78, 83, 84, 87, 89, 90, 92), **Rujan N. Romulus** (3492, 510, 12, 14, 16—19, 20—29, 32, 42, 56, 58, 61, 63, 64, 66, 71—76, 78, 85, 86, 90, 608, 09, 13, 18), Trifon Aurel (3468, 512, 17, 20, 25—28, 75).

TIRGU JIU. **Ş.m. 1. „Ecaterina Teodoroiu".** Cl. IX. Cancer N. Anca (3512, 13, 17, 29, 31—33, 36, 39, 43—47, 49, 50, 52, 56, 63, 71—77, 83, 84, 87, 89, 92, 93).

Ş.m. 2 „Tudor Vladimirescu". Cl. VIII. Neagoe V. Emilian (3524, 74, 92, E: 1301, 08, 15, 17, 22—24, 31, 40), Popescu F. Constantin (3524, 63, 74, 92, E: 1301, 13, 15, 22, 24, 28), Roangheş Ioan (3524, 28, 92, 680, 83, E: 1300, 01, 06, 13, 22—25, 30, 35, 37, 44, 45, 48, 51—54), Stamate Laurian (E: 1301, 13, 17, 21—25). Cl. IX. Anghel Nicolae (3470, 72, 74, 75, 77, 78, 80, 84, 89, 94—97, 504, 05, 07, 09, 11, 12, 14, 15, 18, 21, 23—26, 28, 31, 32, 42, 45, 46, 54), **Badea C. Constantin** (3470—72, 74, 75, 77, 78, 80, 84, 89, 94, 504, 05, 07, 09—12, 14—18, 21—26, 28, 29, 31, 33, 39, 42, 46, 54, 56, 61—66, 71—77, 85—87, 89, 90, 92, 95—97, 609), **Hotărăscu Dan** (3470, 74, 75, 77, 78, 80, 89, 95, 97, 504, 05, 11, 12, 14, 15, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 31—33, 42, 45, 46, 54, 63, 69, 71—74, 76, 77, 87, 90, 609), Pupăza Gr. Dan (3472, 74, 75, 77, 78, 80, 89, 94—96, 504, 07, 09, 11, 12, 18, 21—24, 28, 32, 33, 39, 42, 45, 46), Sintic Ioana (3470, 74, 75, 77, 78, 80, 84, 89, 95—97, 504, 07, 11, 12, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 31, 32, 42, 45, 46, 54). Cl. X. Berca Eugen (3589, 602, 22, 25, 35, 48, 54, 57, 61, 66, 68, 74), Popescu Al. Ionaş (3556, 60—64, 66—68, 70, 72—79, 83). Cl. XI. Pitea M. Theodor (3557—81, 83—89, 91—94, 96, 602), Pupăzeanu Gheorghe (3514, 16, 18, 20, 21, 23—28, 31, 32, 42, 43, 45—47, 49, 50, 52, 63, 66, 67, 70—75, 84—90, 93).

Ş.m. 3. Cl. VII. Ionescu Vladimir (3524, 26, 28, E: 1258, 74, 76, 82, 83, 86, 89, 90, 99, 300—06, 09, 13, 14), Părăşeanu Mihai (E: 1277, 78, 80, 84, 304, 05, 10, 25, 27—30, 36, 37, 40). Cl. VIII. Albulescu I. Vasile (3482, 94, 510, E: 1282, 304, 10, 11, 17, 28—31, 37), Ardeoiu N. Dumitru (3482, 89, 518, 29, 74, E: 1276, 77, 81, 82, 84, 301, 03—06, 10, 11, 13, 22, 24, 27, 29, 30, 36, 37, 40), Brează D. Nicolae (3374, 489, 518, 24, 63, E: 1225, 32, 75—77, 301, 03, 05, 06, 21, 27, 28, 30, 31, 37, 40), Bălăieţ Gheorghe (3489, 518, 24, 74, E: 1276, 77,

81, 82, 84, 301, 03—06, 11, 13, 22, 24, 27, 29, 30, 36, 37), Beuran Dumitru (3489), 518, 24, 74, E :1281, 82, 84, 301, 03—05, 10, 13, 22, 24, 27—29, 31, 36), Crivăț Doina (3504, 31, 32, 39, 45, 46, 49—51, 84, 90, 93, 97, 639, 42, 47), Dolofan Gh. Vasile (3489, 518, 23, 24, 34, 74, E : 1276, 77, 80—82, 84, 301, 03—06, 10, 11, 13, 22, 24, 27, 29, 30, 36), Drugă Gheorghe (3470, 78, 82, 510, 63, 74, 75, 83—89, 98, E : 1287, 311, 21, 26, 28—31, 35, 37, P), Dogaru Gh. Gheorghe (3524, 74, E : 1277, 81, 82, 84, 303—06, 10, 27—31, 35—37), Guță A. Dorin (3489, 512, 18, 24, 74, 645, E : 1276, 77, 81, 82, 84, 301, 03—06, 10, 13, 15, 22, 24, 27, 29, 30, 37), Iovițoiu Gh. Ion (3489, 93, 518, 23, 24, 73, E : 1276, 77, 80—82, 84, 301, 03—06, 10, 11, 13, 22, 24, 29, 30, 36, 37),Maracu A. Valeriu (3489, 518, 24, 63, 74, E : 1276, 77, 80—82, 84, 301, 03—06, 10, 13, 15, 22—24, 27—31, 36, 37), Niculescu A. Constantin (3478, 82, 89, 94, 507, 10, 12, 34, 90, E : 1232, 76 78, 80, 84, 304, 10, 11, 28—31, 35, 37, 40) Popescu I. Constantin (3489, 518, 23, 24, 63, 90, E : 1225, 301, 03, 05, 06, 10, 11, 13, 22, 24, 28—31, 35, 37, 40), Tașcău V. Ioan (3482, 94, 510, 23, 24, E : 1276, 77, 80, 81, 303, 05, 06, 10, 13, 22—24, 27—31, 35, 37, 40), Trandafir C. Dumitru (3518, 23, E : 1227, 61, 81, 84, 303, 10, 11, 17, 28—31, 35, 37), Zugravu D. Dumitru (3489, 507, 18, 24, 63, 74, E : 1277, 80—82, 84, 301, 03—06, 10, 13, 15, 17, 22—24, 27—31, 35—37). Cl. IX. Mierlă Ion (3470, 78, 507, 18, 23, 24, 26, 28, 554, 60, 61, 63, 64, 66, 72, 73), Rață V. Ion (3510, 16, 18, 22—25, 28, 34, 42, 63, 70, 74, 76, 86, 87, 91, 624). Cl. X. Barna Gr. A. (3517, 22—24, 27, 62, 64, 73—75, 87, 90, 625, 36), Butoi M. Grigore (3486, 89, 512, 16, 18, 22—26, 28, 42), Cristea Mihail (3486, 512, 16, 18, 23—26, 28, 42, 63, 70, 74, 87, 89, 91), Dăneț Ion (3486, 516, 18, 23—25, 28, 42, 63, 74—76, 87, 91), Tacoceanu Ion (3470, 78, 512, 16—18, 23—26, 42, 54, 87, 90), **Vîlceanu Sabin** (3478, 90, 93, 94, 99, 507, 27, 28, 57—64, 67, 70—73, 76, 78, 83, 86—92, 600, 01, 22, 24—26, 30, 35, 38, 48, 50, 58—61, 63, 66).

TIRGU MUREȘ. **Ș.m. „Papiu Ilarian".** Cl. VI. Simovici Milița (E : 1372, 27—31, 45, 46, 48, 50).

Cl. VIII. Băran Cristian (3489, 524, 73—75, 87, 90, E : 1279, 82, 90, 300, 02, 04, 10, 11, 14, 16, 20, 28—30, 35, 37, 40, 41, 43, 44, 48—52, 54). Cl. IX. Băran D. Nicolae (3524, 73, 74, 76, 87, 90, 648, 80), Lupulescu Marius (3561, 66, 68, 70, 73, 75, 76, 87, 90), Nițescu Gh. Ioan (3556, 58, 70, 72, 73, 57—77, 87, 609), **Surdulescu** Darcu (3512, 18, 21, 22, 24, 26, 28, 36, 54). Cl. X. Atanasie Elena (3559, 62, 63, 65, 67, 71—76, 78—80, 84—88, 90, 92, 95, 616), Băran D. Gheorghe (3515, 16, 24, 25, 54, 62, 73—76, 78, 87, 90, P), Iacob Mihai (3563, 64, 71—75, 78, 80, 84, 87, 90, 609), Ionășcuț Dan (3564, 66, 71—73, 75, 87, 98, 90, 609), Roată Radu (3464, 66, 70, 74, 78, 86, 89, 95, 99, 504, 05, P).

URZICENI (București). **Ș.m.** Cl. XI. Protap I. Corneliu (3514, 16, 17, 20—22, 24—26, 28, 30, 54, 58, 61—63, 71, 72, 74, 76, 84, 87, 89, 609, 23, 30, 38, 54, 58—61), Simion C. Gheorghe (3513, 16, 21, 24—26, 52, 62, 63, 71—74, 84).

TURDA (Cluj). **„Ș.m. „Mihai Viteazu".** Cl. X. **Simpăleanu I. Marin** (3512, 14—28, 30—33, 38—40, 42, 45, 46, 94, 51—53, 57, 61—77).

TURNU MĂGURELE (București). Cl. X. Ciotec Corneliu (3516, 62, 67, 72, 74, 75, 78, 84, 87, 88, 90), Cojocaru F. Sebastian (3521, 23, 24, 26, 60, 61, 63—65, 70—76, 86, 87, 90, 635, 36), **Geangiru Gheorghe** (3431, 46, 49, 68—71, 74, 78, 80, 86, 89, 90, 505, 12, 13, 16—18, 21—26, 28, 30, 42, 57, 61, 62, 65, 67, 71—78, 85, 87, — 90, 600, 09, 18, P), **Păun Iuliu** (3470, 74, 75, 78, 85, 86, 505, 07, 12, 14—18, 21, 23—28, 31, 42, 45, 46, 58, 61—64, 67, 71, 73—75, 78, 84—90), Rusu M. Radu (3554, 58, 60, 61, 63, 65, 68, 70—74, 76, 86, 87, 90, 92, 95, 609).

UIOARA DE SUS (Cluj). **Șc. de 7 ani.** Cl. VII. Horwitz Ossi (E : 1328—31, 34, 37, 42—45, 50, 51).

VIDRA (Galați). **Ș.m.** Cl. X. Dochițoiu Constantin (3561, 64, 66, 67, 70—77), Dorobăț Nicolae (3489, 94, 507, 16—18, 22, 25, 27, 42, 61, 64, 71—76, 78, 87).

ZLATNA (Hunedoara). **Ș.m.** Cl. XI. **Iacob Alexandru** (3556, 57, 61, 63—78, 80, 83—92, 95, 601, 09, 14, 22, 24, 25, 30, 35—37, 48—50, 53, 54, 57—62, 64, 65, 68, 73, 80, 88, 90, 92, 94, 700, 05—08, 11, P).

*

Pînă la 1 septembrie 1959 s-au mai primit soluții bune la problemele de matematică propuse în G.M.F.-B de la :

ADJUD (Bacău). **Ș.m.** C.. X. Gurămultă V. Ion (3622, 24, 25, 29—32, 34—37, 39, 47, P).

AIUD (Cluj). **Ș.m. „Avram Iancu".** Cl. VIII. Ciugudeanu Nicolae (3648, 57—58, 65, 94, 705, E: 1328, 30—32, 35, 37, 40, 43, 44, 46, 48, 50—53).

ALEXANDRIA (București). **Ș.m. „Alexandru I. Cuza".** Cl. X. Ștefan I. Corneliu

(3562—64, 67, 69, 70, 74—76, 84—90, 92, P).

ARAD (Timişoara). **Ş.m. „Ion Slavici".** Cl. VII. Vaşar T. Traian (3658, 705, 08, 11, 50, 51, E: 44, 48, 52, 54). Cl. VIII. Albu Gheorghe (E: 1328—30, 37, 41—45, 51), Malcoci Andrei (3645, 85, E: 1334, 35, 37, 39 42—44, 46, 48, 50). Cl. IX. Papp Erhardt (3630, 34, 35, 48, 58, 59, 62, 705, 07, 11). Cl. X. Popescu A. Dorel (3580, 88, 89, 91, 92, 600, 07, 09, 36, 37, 50, 74).

BĂBENI (Piteşti). Clasa XI. **Costin Valerică** (3558—61, 63, 64, 66, 67, 71, 73—76, 82, 83, 89, 92—95, 622, 25, 29, 42, 38, 40—42, 45, 53, 54, 59—63, 66—68, 71, 77, 81, 85, P). Absolventă Ionescu Cornelia 3657—59, 61, 62, 80, 94, 95, 701, 05, 07, 08).

BAIA MARE. **Ş.m. 1.** Cl. X. Fazekaş Anton (3690, 92—94, 96, 97, 99—701, 05—07, 10, 11). Cl. XI. Atanasiu Moisă (3665, 68, 70, 90, 94, 701, 05—07, 41). Absolvent Modovan Gheorghe ă3625, 30, 36, 38, 48, 57—61, 63—66, 79).

BAIA DE ARIEŞ (Cluj). **Ş.m.** Cl. IX. Totolici Gabriel (3568, 74, 649, 62, 86, 94, 707, 13, 36, 41).

BACĂU. **Ş.m. 1 „Vasile Alecsandri".** Cl. VII. Vlad Constantin (E: 1319, 22, 24, 27, 29, 33, 44, 48, 50, 52). Cl. IX. Frachs Iacob (3648—50, 57, 58, 61, 73, 80, 90, 94, 97, 705—07, 11, 13, 39, 54), Potoroacă E. Dumitru (3622, 29, 39, 57, 58, 61, 62, 80, 94, 705, 07, 11). **Grigoraş Vasile** (3481, 556—78, 80—83, 85—92, 94—96, 98—601, 05, 07, 09, 18, 22, 24, 25, 28—30, 33,37, 38, 44, 48—51, 53—67, 70—74, 79, 80, 82, 90, 92—711, P), **Sîrbu Mihai** (3481, 556—59, 61, 63—66, 68, 70, 73, 75, 77, 80—84, 87—91, 94, 98, 601, 02, 09, 22, 25, 35—38, 48—50, 55—63, 66, 71, 73, 74, 80, P).

Şc. de 7 ani Păuneşti-Adjud. Cl. V. Bogdan Maria (3524, E: 1284, 87, 327, 42, 43, 46, 50). Cl. VI. Berbece C. Dumitru (E: 1314, 20, 22, 23, 30, 33, 40, 42—44, 46, 38, 51, 53), Novac Georgeta (E: 1327, 31, 34, 43, 46, 50, 53), Novac Virginia (3584, 87, E: 1313, 22, 27—31, 35, 42, 43, 46, 50). Cl. VII. Marin Angela (E: 1318, 19, 30, 43, 44, 46, 48—51, 53), Moise Neculai (3592, E: 1291, 318, 20, 22, 23, 40, 42—46, 48, 51, 53), Novac Aurel (3583, E: 1322, 30, 43, 44, 46, 48, 50, 51, 53), Şerbănescu Constantin (E: 1302, 18, 20, 27, 29, 30, 42—44, 46, 50, 53), Vasilache Maria (E: 1323, 24, 38, 40, 42—44, 46—48, 51, 53). Cl. VIII. Catichi Smărăndiţa (3629, E: 1328, 31, 37, 45, 48, 50, 52).

BEIUŞ (Oradea). Absolvent, **Huplea Constantin** (3514—28, 42, 61—76, 83, 86—91, 619).

BISTRIŢA (Cluj). **Ş.m.** Papuc Ana (E: 1341—46, 48,)50. Cl. IX. Armenişan Ion (3650, 59, 59, 65, 67, E: 1348, 49). Cl. X. **Nat Nicolae** (3562, 64, 66—68, 73, 74, 78, 81, 84,8 88—90, 609, 18, 48,—50, 57—62, 65, 70, 71, 80, 90, 39). Saba Pavel (3622, 24, 25, 29, 34, 37, 49, 53, 54, 58—62, 74, 80). Absolvent, Verveagă T. (3561—64, 66—76, 80—84, 86—92, 94, 95, 604, 18, 20).

BOLINTINUL DIN VALE (Bucureşti). Cl. IX. **Ghiţă R. Tudor** (3513, 23, 24, 38, 56, 58, 60, 61, 64, 66—68, 72, 74, 76—78, 80, 83, 86, 87, 90, 99, 618, 30, 34, 40, 47, 49, 50, 59, 62, 64, 68, 86, 90, 94, 700, 02, 07, 08).

BRĂILA (Galaţi). **Ş.m. 2.** C. XI. **Danciu Viorel** (3560—64, 69—74, 76, 81—84, 86, 87, 90, 92, 94, 602, 08, 09, 14, 22, 25, 35, 36, 38, 40—42, 47, 48, 54, 57, 63, 66, 74, 80, 90, 94, 701, 11). Mihai V. Mircea (3481, 556—58, 60—65, 67, 70, 74, 76, 83, 84, 86—88, 601, 09, 12, 14, 18, 22, 25, 26, 28, 35, 38, 70, 71, 74).

Ş.m. 3. Cl. VIII. Mociulski Rodica (E: 1321, 28—31, 34, 37, 42—46, 48, 50). Petcu Gr. Theodor (3648, 59, 65, (E: 1342—46, 48, 50, 51, 54). Cl. X. Mihai I. Aurică (3648, 57, 58).

BREAZA (Ploeşti). **Ş.m. „Aurel Vlaicu".** Cl. VIII. Marin I. Victor (3624, 30, 34, 37, 48, 93, 57, 58, 62, 71, E: 1328, 30, 31, 34—38, 40, 42, 43, 45, 46, 48—53), Radu A. Gheorghe (3648—50, 57—62, 64, 71, 74, 75, 90, 94, 97—99, 705, 08, 11, E: 1330, 36, 38, 39, 42—53).

Liceul militar „Dimitrie Cantemir". Cl. VIII. Badea Constantin (3556, 64, 71, 73, 83, 84, 90, 92, 95, 624, 48, 49, E: 1316, 19, 26, 27, 40, 45, 50, 51). Buhoci Gheorghe (3609, 49, 61, 80, E: 1319, 21, 23, 24, 37, 40, 43, 53). Buzea D. Valeriu (3563, 64, 76, 83, 87, 90, 606, 20, 24, 31, E: 1330, 35). Constandache Anton (3563, 64, 83, 87, 90, 606, 24, 34, E: 1328— 31, 35, 37, 43, 59, 51). Culescu A. Ion (3564, 74, 76, 83, 87, 90, 92, 606, 20, 24, 34, 67, E: 1317, 19, 28—31, 34, 35, 37, 42—44, 46, 50—54). Dascălu Nicolae (3564, 87, 90, 606, 34, 58, E: 1313, 17, 23,32, 35, 37, 43, 44, 46, 48, 51, 53, 54). Dobrotă C. Florian (3563, 74, 609, 74, 80, E: 1321, 24, 27, 30, 40, 43, 53). Franckenfeld George (3561, 63—65, 72—77, 83, 85, 87, 90, 92, 600, 02, 06, 07, 09, 16, 20, 24, 32, 34, E: 1330, 31, 34, 35, 37, 42—44, 46, 50—52). Georgescu Stelian (3556, 64, 71—73, 76, 83, 84, 86, 87, 90, 609, 20, 29, 33, 34, 48, E: 1319, 25—31, 34, 35, 38, 42—44, 48, 50, 51). Huihup I. Petre (3564, 74, 76, 83, 87, 90, 606, 10, 24, E: 1328, 30, 35, 50, 51). Niţulescu Virgil (3674, 77, E: 1315, 19, 22, 24, 43, 38, 50, 51), Pavel Constantin (3564, 74, 76, 83, 87, 90, 606, 20, 24, 34, 53, E: 1328—31, 37, 43, 44, 46, 50, 51). Popescu Mihai (3564, 74, 76, 83, 90, 92, 606, 20, 24, 34, E: 1328, 30, 35, 37, 42—44, 46, 50, 51, 54). Prodan Nicolae (3563, 74, 76, 83, 87,

90, 92, 94, 606, 20, 23, 34, 53, E: 1328—31, 35, 36, 43, 44, 46, 48, 50, 51). Sandu Ion (3564, 74, 76, 83, 606, 24, 34, E: 1328—30, 34, 35, 37, 42—44, 46, 50—54). Sasu Petre (3563, 64, 83, 87, 90, 92, 606, 20, 24, 34, E: 1328—31, 35, 37, 42—44, 46, 50, 51, 54). Ştefănescu Simion (3575, 609, 37, 49, 74, 80, E: 1321, 24, 28, 37, 40, 42, 50, 51). Ursu Gh. Ilie (3563, 64, 74, 87, 90, 606, 34, 57, E: 1328—31, 35, 37, 42, 46, 48, 50, 54). Cl. IV. Abel Traian (3556, 58, 60, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 84, 90, 92). Constandache Nicolae (3556, 58, 60, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 84, 86, 90, 92). Coteanu Ion (3556, 58, 60, 61, 63, 64, 66, 68, 70,75, 84, 85—87, 90, 92), Ghiţă Mihai (3560, 61, 63, 64, 70—77, 86, 90, 92). Iacob C. Ion (3560, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 86, 90, 93). Ivănescu Radu (3560, 61, 63—66, 68, 70—77, 86, 90), Malcoci I. Aurel (3560, 63, 64, 66, 68, 70—74, 76, 86, 90). Sima Gabriel (2560, 61, 64, 0—74, 86), Stan Ştefan (3560, 61, 63, 64, 68, 70—11, 86, Tenie Petre (3560, 61, 63, 64, 68, 70—77, 84, 92, 93), Toma C. Virgil (3560, 61, 64, 66, 68, 70—74, 76, 77, 84, 90, 93), Udrea Gheorghe (3520, 24, 34, 63, 64, 74, 76, 83, 87, 90, 92, 606), Vîlceanu Ilie (3560, 63, 64, 70—74, 76, 84, 74, 76, 83, 87, 90, 92, 606), Vîlceanu Ilie (3560, 63, 64, 70—74, 76, 86, 90). Cl. X. Cojocaru Ion (3622, 26, 30, 38, 41, 42, 47—54, 57—68, 70, 80, 87, 94, 95, 705—07, 09).

BUCUREŞTI. **Studenţi:** Popa Nistor (Fac. mat.-fiz.) (3638, 41, 48, 57, 58, 61—63, 80, 94, 709). **Popescu Paul** (Electronică) (3481, 502—09, 12—34, 36, 38—40, 42, 45—54, 56—96, 97, 98, 600—05, 07—09, 14, 16—18 20, 22, 24—26, 30, 33—42, P). **Vîrgolici Virgil** (Instalaţii) (3585, 86, 91, 94, 96, 98, 607, 15, 19, 22, 25, 28—30, 32, 33, 36—38, 40—43, 47—50, 54, 57—63, 70, 71, 73—76, 79—81, 90, 91, 94—96, 98, 700, 01, 03, 05—11, P).

Absolvenţi: Bănulescu N. Radu (3466, 74, 76—79, 81, 83, 84—87, 89—92, 94, 99, 502, 03, 05, 07, 08, 12—28, 31, 43, 57—76, 79, 83—90, 92, 94, 604, 05, 08, 09, 14, 18, 22, 25, 34, 36, 42, 48, 50, 54, 57, 59, 61—63, 66, 70, 71, 80, 90, 94—96, 700, 01—03, 05—11) Săvulescu S. Crivăţ (356, 64, 66, 69—76, 80, 83, 86—90, 94, 618, 36, 38), **Susea Andrei** (3650, 35—39, 43, 67, 70, 75, 76, 80, 82, 89, 90, 94—97, 99, 701, 03, 96, 11, 13, 15—19, 22—24 27, 38—44, 58, 78, 80, 85, 94, 95), Stănescu A. Ion (3622, 25, 32, 37—42, 47, 54, 58), Vasilescu Viorel (3625, 28, 38, 54, 35, 37, 48, 50, 52). Cl. IX. **Duţică Cristian** Stănescu A. Ion (3622, 25, 32, 37—42, 47, 54, 58), Vasilescu Viorel (3625, 28, 38, 54, 58, 61, 63, 70, 94, 96, 701, 06).

Ş.m. 1 „Nicolae Bălcescu". Cl. VI. Ştefan Miron (E: 1291—94, 97, 98, 303—05, 10—14, 16, 20—22, 27—29, 31—37, 42—44, 50). Cl. VII. Bendic Mircea (E: 1328—30, 32, 34—38, 40, 42—44, 46, 48, 50, 54—60, 63, 65, P). Cl. VIII. Grigorescu I. Ştefan (3629, 30, 34, 37, 47, 57—59, 60, 62, 64, 705, 11, E: 1338, 39, 49, 51—54), Răzvan Vladimir (3685, 734, 36, 56, 57, E: 1341, 44, 54, 59, 65). Cl. X. Ciocîrlan Paul (3648, 50, 53, 57—61, 66, 70, 80). Doniga Petre (3621, 22, 29, 30, 32, 35—37, 45—47), **Ioachim Alexandru** (3624, 25, 29, 30, 33—38, 48—52, 54, 61, 63, 66—68, 70, 71, 73—77, 90, 94, 95, 97, 701, 05, 07—11, N. P.). Cl. XI. Catrina Dumitru (3622, 25, 32, 35, 36, 38—42, 36—49), Dascălu Dan (3648, 50—52, 54, 58, 66, 68, 71, 74, 77, 80, P).**Răşcanu Radu** (3626, 30, 48, 50, 51,, 57—61, 64, 68, 73, 80, 90, 93, 94, 97, 701, 03, 07, 09, 11, 13, 15, 17, 24, 29, 32, 37—39, 54).

Ş.m. 5 „Mihail Sadoveanu". Cl. XI. Timotin Angela (3637, 48—50, 54, 57—62, 65, 74, 80, 92, 708, 11).

Ş.m. 7 „I. L. Caragiale". Cl. VII. Vlad Virgiliu (3657, 58, 84, 86, E: 1328—31, 33, 35, 37, 48, 50, 52). Cl. 0X. **Duţică Cristian** (3509, 22, 29, 37, 56, 58, 69, 61, 63, 64, 66, 68, 70—77, 83—86,90, 93, 600, 01, 03, 06, 16, 30—32, 45—47, 50, 85), Vlad I. Valentin (3556, 60, 63, 64, 66, 68, 70—77, 83, 84, 86, 87, 90—92, 95, 608, 09, 22, 24, 30, 35—37, 50, 57, 57, 71). Cl. X. Niţu Elena (3562, 63, 74, 87, 90, 97, 648, 54, 57, 59, 65). Cl. XI. Ştefănescu M. Doru (3562, 63, 66, 67, 71—75, 83, 84, 86, 88—90, 630, 37, 38).

Ş.m. 9. Cl. VIII. Zaharias Sarlota (3556, 57, 59, 62, 63, 66, 67 70—76, 89, 98, E: 1315, 17, 22—24, 27).

Ş.m. 10. Cl. VI. Barbălat Florenţa (E: 1355, 58, 62, 66, 67, 69, 72, 73, 80, 84, 86, 89, 93), Olivotto Dinu (E: 1355, 56, 62, 65—67, 69, 72, 74, 84—86, 93, 95). Cl. VIII. Pavel A. Eva (3648, 49, 713, E: 1342, 38, 50, 57, 58, 64, 65). Cl. X. Marini Ileana (3622, 29, 30, 32, 35—37, 46—48). Cl. XI. **Bărbulescu Lucia** (3565, 84, 92, 600, 02, 07, 22, 26, 34—38, 41, 48, 60, 54, 57, 58, 61—63, 66, 67, 70, 71, 74, 80, 90, 92, 94, 705, 13, 14, 16, 36, 38, 54, 57). Cristu Ileana (3637, 48, 57, 58, 61, 62, 65, 90, 94, 701, 05, 08, 11, 17, 18, 22, 26, 54). Obadă Hareta (3690, 92, 94, 95, 701, 05, 07—09, 13—17, 22, 24, 26, 27, 30, 34—36, 39, 43, 44, 48, 61, 54, 56, 57). 74, 80, 701, 09). Clasa VI. Kivu Ileana E: 1355, 58, 62, 65, 66, 67, 69. 72, 73, 74, 84, 85, 86, 93, 94).

Ş.m. 11 „Dimitrie Cantemir". Absolvent Manolescu Anton (3556—98). Cl. VII. Ţînţăreanu Cristian (E: 1316, 27, 29, 30, 35,

37, 39, 42, 44, 50). Cl. IX. Cătănescu I. Vasile (3622, 48, 57—59, 61, 62, 71, 94, 97, 705, 11). Cl. X. Georgescu Florin (3622, 36, 48, 54, 57—62, 80, 94, 95, 707, 08), Ionescu M. Mihai (3622, 25, 35, 36, 48, 54, 57,—61, 66, 70, 74, 80), Mira I. Nicolae (3690, 92, 94—96, 98—711), Petrescu Lucian (3621, 23, 26, 28, 30, 34, 36—38, 40, 43, 48—50, 53, 54, 57—62, 66—68, 70, 74, 84—86). Vocaliuc V. Iosif (3622, 25, 35, 36, 48, 54, 57—62, 64, 66, 67). Cl. XI. Mocanu Tr. Florin (3648, 49, 54, 61, 63, 66, 71, 74, 80, 701, 09). Clasa VII. Persache Oct. (E : 1318, 59, 61, 62, 68, 73, 75—78, 80, 87, 88, 90, 92—95, 3764).

Ş.m. 12. Cl. VIII. Dragomirescu Teodor (E: 1342—44, 46, 49—54). Cl. XI. Petcu Nicolae (3622, 23, 25, 28, 34, 36—38, 48, 53, 54, 57, 58, 61—63, 66, 71, 80).

Ş.m. 13 „Mihai Viteazu". Cl. VI. Flondor D. Paul (E: 1329, 35, 37, 42—46, 50, 53). Cl. X. Mereuţă Dan (3622, 25, 36, 38, 48—50, 52—54, 60—65, 80, 90, 94, 95, 701). Cl. XI. Tuţuianu Ovidiu (3622, 32, 38—42, 45, 46, 48, 57—60, 62, 63, 63, 66, 71, 74, 80, 90, 94, 95, 705, 07, 08, 11, 13, 36, 43, 51).

Ş.m. 15 „Elena Pavel". Cl. VIII. Popescu V. Ruxandra (E: 1328—31, 37, 42, 44, 48, 50, 52).

Ş.m. 16 „Gheorghe Coşbuc". Cl. IX. Deleanu Denise (3649, 71, 74, 84, 85, 88, 90, 91, 94, 97, 99, 700, 705—08, 11). Cl. X. Florescu M. Anca (3626, 32, 48—50, 61, 71, 701, 05, 11).

Ş. m. 17 „Matei Basarab". Cl. VI. Bandel Cornel (E: 1329, 42—46, 48, 50, 55, 65, P). Cl. IX. Moraru Florian (3648, 49, 57—59, 61, 74, 80, 90, 705, 07, 11). Olteanu Stoica Victor (3648—50, 57—63, 65—67, 71, 74, 80, 90, 92, 94, 95, 700, 05—11). Cl. X. Laurescu Constantin (3624—26, 29, 35—41, 46—51, 53, 54, 57—61, 63, 64, 66, 67, 71, 74).

Ş.m. 18 „Mihail Eminescu". Cl. VIII. Buimovici Alexandru (3622, 29, 30, 34, 37, 48—50, 57, 58, 74, 7: 1328—32, 34, 37—40, 43, 44, 46, 50, 51, 53). Hornea Silvia (E: 1313—18, 22—25, 27—31, 35, 37, 40, 42, 45, 48, 50, 51, 54). Cl. IX. Pîrşan Liviu (3577, 89, 622, 30, 36, 50, 57, 62, 71).

Ş.m. 20 „Gheorghe Şincai". Cl. X. Popa Alexandru (3648—50, 57—59, 61, 62, 65, 71, 74, 90, 700, 05—07, 11). Cl. XI. Stoichescu Al. Dan (3648—54, 57—62, 64—67, 70, 71, 74, 75, 80, 83, 85, 90, 94, 95, 700, 01, 05—08, 11, 13, 15, 24—27, 31, 33—36, 39, 42, 44).

Ş.m. 22 „Gheorghe Lazăr". Cl. VIII. Papari Elena (E: 1313, 21—30, 45, 48, 50). Cl. IX. Florescu D. Dan (3622, 24, 30, 57, 58, 61, 74, 90, 94, 705, 11), Rispler M. (3622, 28, 48, 59, 61, 63, 70, 71, 80, 94, 95, 97, 705, 07, 09). Cl. X. Iorgulescu Ioana Viorica (3570, 79, 86, 89, 98, 618, 54, 62, 80, 90, 94, 701, 08).

Ş, m. 23 „Dimitrie Bolintineanu". Cl. VIII. Florian Radu 3624, 48, 49, E: 1342—45, 49—51), Pivniceru Ştefania (E: 1328, 30—32, 34, 35, 37, 38—40). Cl. X. Radu Lucian (3622, 25, 30, 32, 34—36, 40, 41, 45—47). Cl. XI. Florian Emil (3622, 25, 34, 36, 48, 49, 54, 61, 66).

Ş.m. 25. Cl. X. Catrina Dumitru (3690, 92, 94, 95, 700, 05—08, 11, P).

Ş.m. 27. Cl. X. Hrehoriac Lidia (3478, 90, 92, 99, 507, 17, 19, 20, 23, 24, 27, 28, 63, 77, 78, 88). Ivănuş Ştefania (3622, 36, 48, 52, 57, 58, 60, 62, 64, 94, 705, 08), Şerbănescu Alexandru (3474, 86, 90, 92, 99, 507, 16, 19, 20, 22, 25, 31, 42, 63, 636, 95, 742).

Ş.m. 28 „Dr. Petru Groza". Cl. VI. Moisescu Victoria (E: 1328—31, 33, 35—37, 41,46, 48, 50). Cl. IX. Anghel Marius (3622, 29, 30, 35, 37, 48—50, 707).

Şc. 7 ani nr. 49. Cl. VI. Mereuţă Doina Anca (E: 1328—31, 35, 37, 43—46, 48, 50).

Şc. 7 ani nr. 141. Cl. VI. Ioaniţescu Constantin (E: 1328—31, 35, 37).

BUHUŞI (Bacău). Cl. X. Ursu C. (3629, 37, 51, 61, 66, 94, 97, 99, 700, 05—07, 11). **Ciobotaru Ovidiu** (3516, 28, 54, 55, 62, 63, 67, 70, 60, 04, 09, 18, 22, 23, 25, 33, 35—38, 48—50, 54, 62, 63, 66, 67, 71, 74, 89, 90, 93—95, 701, 07—09, 13, 16, 18, 24, 26, 38, 47, P). **Colbeanu Ion** (3481, 356, 55, 57, 58, 64, 66, 68, 69, 72, 78, 83—88, 90, 94, 96, 601, 02, 04, 08, 17—19, 22, 25, 26, 33, 35—38, 48—50, 54, 57—63, 66, 67, 74, 76, 89, 90, 94, 705, 07—09).

BURDUJENI (Suceava. **Ş.m. Cl. VI.** Matilde Mariana (E: 1313, 14,, 16, 20, 22, 27, 37, 42, 44, 50, 51). Cl. VII, Sorohan Liviu (3649, 93, 705, 08, E: 1343, 44, 48, 50—52).

BUZĂU. **Ş.m. I „Bogdan Petriceicu Hajdeu".** Cl. IX. Frînculescu Iuliana (3653, 70—77, 84, 86, 87), Stoica T. Ion (3648, 50, 57, 59—62, 65, 66, 74, 80, 99, 705, 07, 11, 36, 41).

Ş.m. 2. Cl. X. Blăjoi Olimpia (3648, 58, 60, 61, 74, 82, 94, 95, 713, 42, 43, 48, 51).

Ş.m. 3. Cl. VIII. Ionescu Bogdan (E: (1321—27, 30, 31, 37, 45, 54).

CALAFAT (Craiova). **Absolvent, Mititelu Ştefan** (3618, 22—26, 35—38, 44, 48—51, 53—66, 68, 71, 74, 77, 79, 80, 89—97, 701—11, P).

CĂLĂRAŞI (Bucureşti). **Ş.m. „Nicolae Bălcescu".** Absolvent Chiriacescu Sergiu (3481, 557, 60, 67, 95, 618, 22, 25, 32, 36, 54). Cl. X. Sicoe Corneliu (3622, 29, 30, 36, 37, 48, 51, 52), Vlad Silvia (3622, 25, 26, 35, 48, 57, 58, 66, 68, 74, 705).

CARACAL (Craiova). Absolvent, Stratan Gheorghe (3556, 58, 60—62, 64—76, 94). Cl. VIII. Păunescu Doru (3657—61, 65, 80, E: 1346, 50—53). Cl. X. Mihăilescu Stelian (3632, 46, 48—50, 52, 57, 58, 65, 71, 705, 11,34—36). Cl. XI. Dincă George (3464, 65, 86, 89, 95, 96, 505—07, 10, 30, 38, 39, 57, 58, 61—64, 66—75, 82, 83, 86, 87, 90, 94, 608, P).

CARANSEBEȘ (Timișoara). Cl. XI. **Barany Zoltan** (3538, 38, 41, 44, 77, 80, 85, 88, 89, 91—93, 95—97, 600—07, 17, 20, 22, 24, 25, 29, 30, 32, 34—38, 45—48, 50, 54, 57, 61—63, P). Cornea Filip (3558, 76, 85, 89, 92, 96, 600—02, 07, 13, 14, 24, 25, 35, 36, 38, 48, 54, 60, 61). **Mitran Ovidiu** (3481, 589, 92, 94, 95, 605, 07—09, 12, 15—18, 22, 24—26, 28, 30, 33—38, 43, 44, 48—52, 54—60, 80, P).

CIMPINA (Ploești). **Ș.m. „Nicolae Grigorescu".** Absolvent, Scarlat C. Gheorghe (3530, 41, 44, 46, 58i 59, 65, 66, 68, 69, 83, 609, 18, 25, 27, 38, 48, 50, 54, 57—59, 61—63, 68, 80). Cl. V. Toader St. Gheorghe (E: 1313, 15, 18, 22, 28—31, 42, 45, 46, 50). Cl. VII. Florea C. Gheorghe, muncitor (3637, 71, E: 1329, 30, 37, 43, 44, 48, 50, 51). Sevedea I. Nicolae (E: 1313, 23—25, 27, 29, 37, 42, 44, 45, 48, E: 1350, 51, 54, 55). Cl. IX. Ciuciu Cornel (3622, 24, 30, 34, 35, 37, 48—50, 57—59, 61, 62, 65, 67, 71, 74, 94, 705, 07, 11). **Popa C. Constantin** (3556, 58, 60, 61, 63—66, 70—77, 83—87, 89, 90, 92, 95, 609, 16, 22, 29, 37, 47—50, 57—62, 65, 71, 80, 94, 705, 07, 08, 11, P). Cl. X. Gobjilă Gheorghe (3626, 48—50, 52, 57—59, 65, 701, 13, 16). Cl. XI. Jireghie Cristian (3648, 50, 57—59, 65, 80, 90, 708, 13), Niculescu Cornel (3632, 48, 50, 52, 57—61, 65, 80, 90).

CIMPULUNG MOLDOVENESC. **Ș. m. „Dragoș Vodă".** Cl. X. Vertan Gheorghe (3622, 24, 25, 37, 48, 54, 57, 58, 61, 68, 80).

CIMPULUNG MUSCEL (Pitești). **Ș.m. 1.** Cl. IX. Savin Alexandru (3622, 24, 25, 29—35, 37, 39, 45).

Ș.m. Cl. XI. **Bănică G. Constantin** (3535, 56, 91, 94, 96, 604, 11, 13, 14, 19, 21, 23, 26—29, 34, 40, 41, 43, 47—54, 57—68, 70, 71, 73, 74, 76, 80, 82, 83, 86, 88—95, 700, 01, 05—11, N, P).

CLUJ, **Student, Bîrzan Romanel** (Inst. Politehnic) (3635, 37, 49, 52, 59, 65, 70, 71, 74, 77, 89, 90, 92—96, 99—711, 13, 15, 18, 19, 22—24, 26, 27, 30, 32, 33, 52, 54, P).

Ș.m. 1 „Gheorghe Șincai". Cl. VI. Marian Iuliu (7: 1291—93, 98, 99, 303—05, 10—14, 16, 20—22, 28—31, 34—37). Cl. X. Stoica Aurel (3590, 631, 32, 37, 35—37, 50, 58, 65, 85).

Ș.m. „Emil Racoviță". Cl. X. Lungu Șerban (3622, 30, 37, 49, 53, 57—62, 65—67, 71, 90, 94, 705, 08, 11), Maniu Horia (3622, 24, 30, 34, 37, 59, 60, 65, 66, 90, 94, 705, 08), Pop Florin (3622, 34—36, 50, 58).

Ș.m. „George Coșbuc". Cl. V. Miclea Lucia (E: 1329, 30, 42, 48, 50).

Ș.m. 7. Cl. VIII. Băbanu Cornelia (3643, 58, 49, 73, 74, 80, 90).

Ș.m. 8 „Nicolae Bălcescu". Cincoca Gheorghe (3562, 63, 67, 69, 72, 83, 88—90, 94, 614, 20, 32, 35, 39, 47, 59—61, 71, 80, 83, 701, 07, 11).

CODLEA (Stalin). **Ș.m.** 1. Cl. X. Gladcenco Gheorghe (3622, 24, 29, 39, 48—50, 54, 58—61, 65, 71, 80, 705).

CORABIA (Craiova). **Ș. m. „Alexandru Ion Cuza".** Cl. VI. Steplecaru S. Jenny (E: 1343, 44, 46, 48, 50, 51, 55, 62). Cl. XI. Mihăilă Florianis (3648, 50, 54, 57, 58, 62, 68, 90, 93, 95). Steplecanu Valeriu (3648, 50, 54, 68, 74, 88—91, 93—95, 701, 05, 09, 11, 13).

CRAIOVA. **Ș.m. 1. „Nicolae Bălcescu".** Cl. X. Popescu T. Traian (3563, 65, 71—75, 78, 84—91).

Ș.m. 2. „Frații Buzești". Cl. XI. Cumpănașu Virgil (3557, 62, 74, 87—90, 95, 609, 22, 37, 39).

Ș.m. 3. Cl. IX. Stănescu Ortansa (3632, 37, 43, 47—49, 57, 58, 61, 62, 65, 71, 80, 83, 85, 86), Pavel N. Radu (3556—58, 62, 66, 68, 70, 71, 73, 75, 81, 85, 86, 88, 89, 92, 95, 608, 25, 34, 38, 48, 54, 58, 62, 65, 71, 80, 90, 94).

Șc. de 7 ani nr. 9. Cl. VI. Telivan V. Ileana E: 1313, 21, 29—31, 35, 42, 45, 46, 56).

CURTEA DE ARGEȘ (Pitești). **Ș.m.** Cl. VIII. Căvănescu I. Constantin (3526, 29, 34, 54, 56, 63, 72—75, 77, 84—87, 90, 92, 601, 30, E: 1296, 300, 01, 06, 15, 17, 21, 23—26). Oprișan Gheorghe (3478, 98, 507, 11, 21, 24, 26, 28, 529, 34, 54, 56, 63, 71—74, 83, 84, 86, 87, 92, 601, 30, 1295, 300, 01, 06, P).

DĂRĂBANI (Suceava). **Ș.m.** Cl. V. Mălăescu I. Gabriel Vincențiu (E: 1345, 46, 48, 50). Cl. X. Moga Ion (3648, 50, 57—59, 61, 65, 90, 94, 97, 707).

DEJ (Cluj). **Ș.m. 2.** Cl X. Birnbaum Leon (P), Coste Gheorghe (P).

DEVA (Hunedoara). Cl. VII. Popa Ionel (E: 1328, 29, 31, 32, 35, 37, 40, 43, 49, 54).

DOROHOI (Suceava). **Ș.m. 1.** Cl. X. Tudose Emanuel 3558, 61, 70, 83, 84, 87—90, 95, 616, 18).

DRĂGĂȘANI (Pitești). Cl. VIII. Stănescu I. Cicerone (3587, 90, 657, E: 1328—32, 37, 45, 46, 50, 51, 54).

FĂGĂRAȘ (Stalin). **Ș.m.** *1.* Cl. X. Dan Ion (3621, 22, 24, 25, 30, 32, 37, 39, 43, 47—50). Cl. XI. Săbăduș Mihai (3560, 89, 94, 622, 25, 36—38, 80, P).

FOCȘANI (Galați). **Ș.m. 1 „Unirea"** Cl. X. **Popa Nicolae** (Despre cicloidă; 3690, 92, 94—96, 98—701, 05—11, 13—15, 17—22, 24—30, 32, 33, 38, 39, 44, 46, 47, 54). **Ș.m. 2 „Alexandru Ion Cuza".** Cl. VIII. Kramer Eugenia (3634, 48, 49, 57, 61, E: 1328, 30, 31, 37, 43, 45, 50). Segal Seilic (3624, 34, 37, 48, 49, 57, 58, 61, 65, 80, E: 1328—31, 34, 35, 37, 40, 42, 43, 45, 46, 49—51).

FĂGET (Timișoara). **Ș.m.** Cl. X. Capotescu Mircea (3649, 53, 57—62, 65, 67, 80).

FIENI (Ploești). Cl. VIII. Sencovici Mihaela (3649, 57, E: 1344, 46—49, 52, 55—58, 62, 64, 65).

GALAȚI. **Ș.m. 2.** Cl. X. Prodan Iulian (3648, 49, 57—62, 71, 74, 80, 90, 92, 94, 700, 05, 06, 11).

Ș.m. 3. Cl. VIII. Selinger Diana (3575, 85—87, 89, 90, E: 1313, 21—23). Cl. X. Feldstein Dora (3559—64, 66—76, 85—87, 89, 90, 92). Leinz Margareta (3561—65, 71, 73, 75, 78, 85, 87).

GĂTAIA (Timișoara). Cl. VIII. Cimponeriu Traian (E: 1282, 321, 30). Cl. IX. Grecu Rodica (3622, 48, 58, 61, 62, 705, 07, 11).

GHIRDOVENI (Ploești). **Șc. de 7 ani.** Cl. VII. Șerbănescu N. Nicolae (3518, 21, 22, 33, 45, 46, 63, 71, 73, 74, 83, 87, 90).

GIURGIU (București). Cl. VI. Stănescu Veronica (3657, 58, E: 1328—31, 35, 37, 38, 41—46, 48—52). **Absolvent Mîrlogeanu Florea** (3605, 08, 12, 19, 22, 24, 25, 29—32, 35—38, 40—42, 44, 48—50, 52—61, 63—67, 70, 71, 73, 74, P), Mecanic Neguț I. Ion (3657—60, 706, 08).

Ș.m. 1. Cl. VIII. Reghină Petre (E: 1328—31, 35, 42, 48, 50—52). Cl. X. **Drăgan I. Petre** (3568, 84, 85, 89, 91, 92, 94, 95, 600, 01, 05, 07, 08, 14, 19, 22, 24, 25, 29, 30, 33, 35—38, 48—50, 53—68, 70, 71, 73, 74, 80), Perșoiu I. Titus (3622, 24, 25, 29, 30, 32—38, 48, 49, 57—65, 68—70, 73, 74, 76, 80, 705—07). **Popescu O. Radu** (3657, 68, 82, 88, 90, 92—94, 96, 97, 99—703, 05—11, 13, 15, 18, 22, 24—27, 33, 37—40, 44, 47, 53, 54, N).

HOREZU (Pitești). Cl. VIII. Cocioabă Vinitilă (3586, 87, E: 1313, 15, 22, 23, 29, 30, 35, 43, 50, 51, 53).

HUEDIN (Cluj). **Ș.m.** Cl. X. Petra Ioan (3654, 57—62, 64, 75, 80).

HUNEDOARA. **Ș.m.** Cl. XI. Hîînzulea Nicolae (3589, 624—26, 31, 32, 36—41, 45, 47, N. P).

IAȘI. **Absolvenți: Brînzei P. Dan** (3464—71, 76—78, 81—94, 98—503, 07—30, 34—36, 42—44, 54—92, 94—96, 98, 600—602, 04—09, 11—19, 22, 24—26, 29, 30, 33—38, 48—50, P), **Manole Corneliu** (3481 *), 556—92, 59, 600, 08, 11, 16, P).

Ș.m. 1 „Mihail Sadoveanu". Cl. VI. Manole Cristian (E: 1328—32, 35, 37, 42—44, 48, 50, 51). Cl. X. Olănuță Laurențiu (3518, 28, 63, 76, 648, 54, 57, 61, 62, 80).

Ș.m.3 „Costache Negruzzi". Cl. VII. Antonescu Mihai (E: 1244—47, 49—51, 53, 55, 57, 58, 63, 64, 69, 76, 77, 88). Cl. IX. Diaconescu Mircea (3415 16, 51, 74, 75, 85, 87, 95—97, 504). Mărculescu Sorin (3622, 24, 29, 33—37, 48—50, 57—59, 61, 62, 66, 67, 73, 75). Cl. X. Masgras Vasile (3432—34, 36, 38, 40, 41, 48, 54, 86, 507, 09, 10). Cl. XI. **Sender Solomon** (3429, 41—43, 48—50, 60, 64, 65, 70, 71, 77, 78, 86, 89, 90, 92, 94, 502, 11—14, 16—19, 21—28, 34, 36, 40, 41).

Ș.m. 4 „Garabet Ibrăileanu". Cl. XII. Georgescu Marieta (E: 1239—43, 62, 80—82, 84, 88, 313, 22, 23, 27—30, 34, 43, 46,)05. Hortopeanu Ioana (E: 1328, 30—32, 42, 45—48, 50—52).

Ș.m. 5 „Ilie Pintilie". Cl. IX. Dragoslav Iulian (3512, 14, 17, 18, 21—24, 26, 28, 36, 63, 70, 73—76, 89, 98, 614).

LAPUȘ (Baia Mare). **Absolvent** Opriș Ioan (3625, 30, 36—38, 48, 50, 51, 61, 63, 74, 80, 89, 90, 96, 97, 707, 08—10).

LUGOJ (Timișoara). **Ș.m. 1. „Coriolan Brediceanu".** Cl. V. Brinda M. Rodica (E: 1328, 29, 31, 32, 42, 43, 45, 46, 48, 50). Cl. VI. Popoviciu I. Mariana (E: 1342—46, 48, 50—53). Cl. IX. Iorga Valeriu (3561, 63—66, 70—77, 86, 87, 90, 600, 15), Ștefănescu Ioan (3564, 66, 92, 93, 609, 48—51, 58, 61, 62, 65). Cl. X. Drăgulescu I. Ștefan (3648, 49, 52—54, 57—59, 61, 62, 63—68, 70, 71, 74), Kiss Acațiu (3556—58, 61—66, 71—73, 75, 77, 78, 608).

Ș.m. 5. Cl. XI. Băltaru Cornelia (3557, 60—64, 67, 71, 74—78, 86, 89, 91, 98, 609, 22, 37, 49, 60—62, 80, 95).

MOINEȘTI (Bacău). **Ș.m.** Cl. XI. **Munteanu Ioan** (3556—76, 83, 84, 86—90, 89, 600, 02, 07, 09, 13, 18, 25, 26, 33, 35—38, 88—92, 95, 97, 701, 05, 07—09).

MORENI (Ploești). **Ș.m.** Cl. VIII. **Davidescu Radu** (3518, 22—24, 26—28, 33, 45, 46 54, 63, 73—75, 85, 87, 90, 92, 609, E: 1299—303, 05—07, 13—15, 17, 19, 22—27), Diaconu I. Vasile (3518, 21, 22, 33, 63, 71, 73, 74, 83, 87, 90, E: 1300, 03—05, 07, 13, 21, 22, 25, 27, 38, 31, 44, 48, 50—52, 54), Moraru Ion (3563, 71,

73—75, 83—85, 87, 90, 92, 95, 609, 57—59, 65, E: 1334, 35, 41—46, 48, 50, 52, 54). Stanciu D. Petre (3518, 21, 22, 33, 45, 46, 71, 74, 75, 83, 87, 90, E: 1299, 304—07, 13—17, 20—25, 27). Cl. X. **Coman Dumitru** (3465, 84, 86, 92, 516, 18, 19, 21, 23—28, 42, 54, 56, 58, 60—64, 68—77, 83—85, 87, 90, 95, 609), Lupea A. Gheorghe (3534, 60, 64, 68, 74, 86, 608, 18, 25, 35—37, 43, 48, 50, 52, 54, 57, 59, 61). Miflic Emilian (3481 *), 3559, 61, 64, 65, 78, 81, 92, 93, 95, 97, 99, 603, 04, 06—08, 10, 12, 17, 43, 48—54, 59, 61, P. N).

ORADEA. **Ş.m. 1.** Cl. VI. Wlad Robert (3647, E: 1329, 30, 33, 35, 37, 42, 44—46, 50, 53). Cl. IX. Hulea Ioan (3550, 63, 64, 66, 68, 74—76, 84, 86, 87). Şerban Doina (3587, 90, 95, 98, 609, 22, 35, 37, 48, 50, 51, 57, 58, 61, 62, 71, 77, 80, 94, 705, 13).

Absolvenţi: Carţiş Dan (3481 *), 56—80, 82—90, 94, 96, 98, 600, 02, 04, 07, 09, 15, 18). **Pop Corneliu** (3559, 78, 80—82, 95, 98, 600, 02, 04, 08, 09, 14, 17, 22, 25, 29, 30, 35—38, 48—68, 71, 74, 80, 94).

ORAŞUL STALIN. **Ş.m. 1.** cl. IX. Garabedian Rodica (3565, 66, 70, 71, 72, 74—76, 92, 93, 609, 47, 61). Cioacă Mioara (3622, 25, 48, 54, 57—59, 61—69, 74, 80, 701, 05, 06, 08, 09, 44, 54).

Absolvent Bot A. Octavian (3557, 60—62, 64—67, 70—76, 80, 84, 86—90), Hortopan Rodica (3560—64, 66—71, 74, 76, 94, 98, 628, 25, 38).

Şc. de 7 ani nr. 12. Munteanu Gh. Mircea (3572—75, E: 1315, 17, 19, 23—26).

OTELUL ROŞU (Timişoara). **Ş.m.** Cl. V. Fiat Mircea (3624, E: 1313, 20, 22, 27—29, 34—36, 42, 43, 46, 48, 50, 51, 53, 54).

PAŞCANI (Iaşi). **Ş.m.** Cl. VIII. Bucan V. Liviu (3658, 62, 75, 711, E: 1342—44, 48, 50, 51, 54, 57, 64).

PETROŞANI (Hunedoara). **Ş.m. 1.** Cl. IX. Albu T. Toma (3622, 25, 26, 29, 30, 33, 35—37). Cl. X. Lepădatu C. Ilie (3512—15, 17, 20, 27, 31, 42, 54, 58, 64, 67, 77, 83, 89, 92, 605, 14, 48, 54, 57, 61, 74), Păsculescu Mihai (3563, 71, 73—76, 84, 86, 87, 90). Cl. XI. Bergthaler Cristian (3622—30, 33—38, 43, 44, 48—51, P), Orend Anke (3522, 24—29, 42, 63, 64, 66, 68, 71—76, 87, 90).

PITEŞTI. **Ş.m. 1.** Cl. IX. **Strătilă C. Şerban** (3410, 12, 52, 62, 67, 69, 83, 94, 98, 624—27, 29, 30, 33, 38, 48, 50, 51, 54, 56—63, 65—68, 70, 73, 74, 80). Cl. X. **Anghelache C. Tudorică** (3560, 66, 68, 70, 83, 86, 91, 95, 600, 09, 13, 34, 36, 37, 43, 48—50, 54, 57—62, 64—66, 70, 74, 80, 82, 90—95, 700, 01, 05—08, 11, P). Cl. XI. **Diţă Petrte** (3481 *), 534, 36, 38—40, 42, 56—80, 83—92, 95, 97, 98, 600—02, 05—09, 12, 14—18, 22—30, 32—39, 48, 50, 52—54, 57—68, 70, 74, 80).

Şc. de 7 ani Ştefăneşti. Cl. VII. Liptac V. Florica (E: 1329—32, 34, 35, 37, 38, 42—48, 50—53).

PLOEŞTI. **Ş.m. 1 „I. L. Caragiale".** Cl. IX. Constantinescu Iosefina (3561, 63, 64, 66, 72, 73, 76, 83, 89, 600, 30), Drugea I. Gheorghe (3622, 34, 35, 48, 50, 57—59, 61, 62, 80), **Gheorghiu A. Niculai** (3472, 80, 87, 96, 98, 512, 14, 15, 18, 20—24, 26, 28, 29, 31—33, 35, 36, 38, 40, 42, 45, 46, 47, 50, 52, 55, 56, 58, 60—64, 66, 68, 70—72). Petrescu Valentin (3622, 24, 26, 29—32, 34—37, 41, 45—47). Cl. X. **Iacomi Mircea** (3556—80, 83—92, 95, 98, 600—02, 05, 07, 09, 12, 14, 18, 22, 24—26, 29, 30, 34—38), Lungu S. Anca (3648—50, 57, 58, 61, 62, 65—67, 71, 73, 74, 80), Muşat Paul (3577—80, 83—91, 95, 98, 618), Petrescu Virgil (3622, 30, 37, 48, 49, 54, 57—64, 68, 90, 94, 95, 97, 705—09, 11), Radu Ioana (3531, 32, 45, 64, 86, 92, 622, 25, 26, 30, 33, 35—39, 48, 50, 54, 57—61, 63, 65, 66, 80, 81), **Spătaru Alexandru** (3468, 70, 71, 74, 78, 84—86, 89, 90, 92, 507, 08, 10, 12—14, 16—19, 21—28, 31, 34—37, 55, 63, 64, 67, 70—74, 83, 87, 88), **Tonoiu Mircea** (3464—66, 68, 70, 77, 78, 510, 12, 13, 16—19, 21—23, 25, 27, 28, 34—36, 38, 40, 42, 43, 61—63, 70, 72, 74—76, 80, 83, 84, 86—88, 90—92, 95, 614, 18, 22, 24, 25, 30, 36, 38). Cl. XI. Dăscălescu Mircea (3622, 25, 35, 36, 38, 48, 50, 54, 57, 63), Dumitresc Stelian (3517, 60, 66—69, 71, 618, 25, 48, 50, 57, 58, 90, 94), **Fezi Adrian** (3556—61, 64—73, 77—80, 83—92, 95, 98, 601, 05, 07, 09, 12, 14, 18, 25, 26, 35—37).

Ş.m. 2 „A. Toma". Cl. X. **Rusu Gh. Constantin** (3566, 68, 70, 77, 80, 90, 626, 37, 38, 47—51, 53, 54, 57—64, 81, 83, 85, 94—97, 701, 05, 07—09, 13, 15). Cl. XI. Ciucu Ion (3560, 78, 80, 85, 86, 88, 89, 92, 95, 609, 24, 34—37, 48, 50, 57).

Ş.m. 3 „Mihai Viteazu". Cl. VIII. Stăvaru Cristina (E: 1328—31, 35—38, 40, 42—48, 50, 53), **Caliniac M. Nicolae** (3589, 91, 605, 14, 26, 48—71, 73—75, 77, 79, 80, 89, 92, 94, 95, 97, 99—701, 04—11).

Ş.m. 6. Cl. VII. Lăzăroniu Rodica (E: 1329, 31, 34, 37, 42—45, 48, 50, 51, 54).

PLOPŞORU (Craiova). **Şc. de 7 ani.** Cl. VII. **Calistrate Ion** (3478, 518, 21, 22, 24, 28, 63, 71, 73—76, 83, 85—87, 89, 90, 92, 95, E: 1291—93, 95, 98, 307, 09, 10, 12, 13, 15, 17, 21, 22, 24, 25, 27—29, 35, 45, 46, 50—53). Ceapă V. Alexandru

(3657, E: 1338, 40, 43—46, 48—55, 57—59, 63—65).

Absolvent. Calistrate Vasile (E: 1210, 12, 76, 77, 79, 81, 82, 84, 95, 99, 313, 22, 29, 42, 46, 48, 50—52).

PODUL ILOAIEI (Iaşi). Cl. VIII. Olănuţă Maria (E: 1315, 17, 21, 22, 28, 29, 39, 40, 45, 52, 53).

PREDEAL (Stalin). **Ş.m.** Cl. VI. I. Maria (E: 1342, 45, 46, 48, 50—53, 55, 62).

PUCIOASA (Ploeşti). **Ş.m.** Cl. VIII. Alecu N. Lucia (E: 1328—31, 37, 40, 42—44, 50—52, 54), Bădoiu Ivona (E: 1342, 45, 46, 49, 51, 52, 54, 55, 62, 64, 65), Banu N. Gheorghe (3648, 57, 65, 711, E: 1334, 36, 42—52, 55—58, 62—64), Bondic D. Corneliu (E: 1343, 44, 48, 50—52, 54, 55, 58, 62, 64, 65), Dincă Laurenţiu (3624, 30, 37, 42, 48, 50, 71, E: 1328, 30, 31, 34—36, 38—40, 42), Dobrescu Ion (3563, 624, 34, E: 1313, 15—17, 19, 24—26, 28, 30, 31, 34, 35, 42, 46, 50, 53), Dragomir Filofteia (3585, 87, 622, 24, 30, 32, 34, 37, 47, 57, 58, 60, 65, 80, 705, 06, E: 1325, 28—31, 35, 37, 42—44, 48, 50, 51), Gîlmeanu L. Elena (3657—59, E: 1334, 35, 37, 46, 48), Lăculiceanu Vasile (3624, 35, 47, E: 1326—32, 34, 37, 40), Lungu C. Gheorghe (3731, 45, E: 1355—58, 64), Marinescu Victor (3563, 74, E: 1317, 21, 23, 28, 31, 34, 37, 40, 45, 50—52), Nichită Maria (E: 1328—30, 37, 40, 42—44, 50, 51, 52, 54), Oncescu Elena (3690, 93, E: 1329—31, 35, 36, 43, 44, 50), Popa I. Nicolae (3657, E: 1343, 44, 48, 50—52, 54, 55, 58, 62, 65), Şerban Longin (3671, E: 1328—31, 34, 35, 44—54), Tines I. Cornelia (E: 1330, 35, 42—45, 50—52, 54), Tîrcă I. Ioan 3650, 57, 58, 60, 71, 93, 705, E: 1319, 26, 28, 31, 36, 42—44, 46, 47, 49, 51, 52). Cl. IX. Niţă Constantin (3563, 64, 66, 68, 71—77, 85—87, 89, 90, 600, 22, 24, 30, 32, 34, 37, 47—51, 57—59, 62, 65, 73). Cl. X. **Erhan Constantin** (3558, 60—64, 67, 69—78, 83, 85—87, 89, 90, 92, 93, 608, 22, 25, 32, 37—40, 47—50, 54, 57—59, 61, 63, 85), **Gîlmeanu Vasilaş** (3622, 25, 26, 30, 35, 37, 49—54, 57—62, 64, 65, 67—69, 71, 73, 80, 90, 94, 95, 705, 07, 08, 11), **Manea Gh. Constantin** (3631, 32 37, 39, 45—50, 53, 57—62, 64, 65, 68, 81, 87, 88, 94, 95, 97, 99, 701, 05—12, 14, 18, 20, 24, 26, 29, 35, 36, 39, 42, 43, 48, 54, 56, 57). Rudoiu Viorel (3622, 32, 38, 39, 47, 48, 50, 54, 57, 59).

RĂDĂUŢI (Suceava). Cl. XI. Firescu Felicia (3512, 13, 16—19, 21—28, 31, 32, 42, 43, 45, 46, 49).

Absolvent. Mang Norbert (3512—28, (3512—28, 31—33, 38, 39, 41—52, 56—74).

REGHIN (R.A.M.). **Ş.m. 1 „Petru Maior".** Cl. VIII. Suciu Dorel (3624, 48, 80, E: 1328—31, 35, 37, 40, 42—46, 48, 50—53).

REŞIŢA (Timişoara). **Şc. de 7 ani nr. 1.** Cl. VII. Foral Iosif (E: 1313, 28—31, 34, 35, 40, 43—46, 50—54), Lefter Elena (E: 1313, 22, 27, 28, 30, 31, 35, 37, 44, 46, 51, 52).

Ş.m. 1. Cl. VII. Bozu Petrtu (E: 1328, 29, 31, 37, 41—44, 48, 50, 51, 53, 54). Cl. IX. Boiangiu A. Corneliu (3562, 63, 70—73, 89, 618, 48, 50, 57, 80). Cl. X. Perianu Dan (3497, 98, 501, 09, 10, 89, 90, 601, 30, 36, 48—50, 54, 57, 69—61, 65, 68, 73—75, 80), Toth Emil (3560—64, 70, 78, 83, 637, 54, 63, 80).

RÎMNICU SĂRAT (Ploeşti). **Ş.m. 1 „Alexandru Vlahuţă".** Cl. XI. Topaţă V. Anton (3623, 24, 29, 30, 34, 37, 62, 68, 77, 80).

Ş.m. 2 „Ştefan cel Mare". Cl. IX. Asanache Gh. Horia (3568, 70—73, 84, 600, 07, 09, 33, 35—37).

RÎMNICU VILCEA (Piteşti). **Ş.m. 1.** Cl. VIII. Nicolaescu Gh. Gheorghe (3648, 57, 705, 08, E: 1328, 29, 31, 34, 35, 43, 48, 50—52). Cl. XI. **Constantinescu I. Ion** (3464—66, 68, 70, 72—75, 77, 78, 80—82, 84, 86, 87, 89, 90, 92—95, 99, 505—28, 31—33, 38, 42, 45—50, 57—80, 82—95, 98, 600, 02—05, 09, 18, 24—26, 30—32, 35, 36, 38, 40—42, 45, 47—50, 54, 57—59, 61, 63, 67, 70, 74, 80, 83, 85). Cl. XI. **Voinescu N. Emilian** (3559, 61—64, 66, 67, 69—71, 73—76, 82—90, 92, 94, 95, 601, 05, 08, 18, 22, 25, 38, 50, 7—63, 71, 80).

Absolvent Nicolau C. Constantin (3556, 57, 60—63, 67, 70, 74, 76, 84, 87, 90, 92, 601, 11, 18).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Popescu Ştefan (3629, 34, 49, E: 1328, 30, 34, 35, 37, 44, 50, 51).

ROMAN (Bacău). **Ş.m. 1.** Cl. IX. Cănilă Constantin (3556, 70, 90, 93, 609, 22, 29, 32, 34, 35, 37, 47—49, 51, 57—59, 61, 62, 65, 73, 74, 80). Cl. X. Ilioi C. Eugen (3556, 58, 60, 61, 63, 66, 68, 70—77, 83, 87, 90, 92, 94, 95, 602, 09, 22, 35, 37, 48, 50, 57, 59, 61, 65, 66, 71, 74).

Absolvent. Ilioi C. Constantin (3556—80, 83, 87, 90—92, 94—96, 98, 602, 04, 05, 09, 18, 22, 25, 28—30, 33, 35—38, 48—68, 70, 71, 73, 74, 80, 94, 95).

ROŞIORII DE VEDE (Bucureşti). Cl. VII. Nebunescu I. Alexandru (E: 1342—44, 46, 48, 50, 51, 55—58, 62—64). Cl. XI. **Leonte Alexandru** (3511, 40, 71—74, 77, 80, 81, 83—87, 90, 94, 600, 02, 07, 09, 11, 17, 30, 35—38, 44, 48—50, 52—54, 60, 61,

63, 65—67, 71, 75, 77, 80, 87, 89, 90, 92, 93, 98, 700—03, 05—09, 11).

Absolvent Caragea Doru (3648, 49, 54, 58—61, 63, 74, 80, 81, 83, 85).

SALONTA (Oradea). **Ş.m. „Arany Janos"**. Cl. IX. Molnar Elisabeta (3648—50, 54, 57—59, 61, 63, 66, 74).

Absolventă Nuţiu Viorica (3648—50, 54 57—59, 61, 63, 66, 74).

SATU MARE (Baia Mare). **Ş.m. 1 „Mihail Eminescu"**. Cl. VII. Mihălţeanu Mircea (E: 1315—17, 19—25, 29, 31, 33—40). Cl. VIII. Mociran Viorica (E: 1328—30, 40, 42—45, 48, 50—52). Cl. X. Habenicht Ewald (3558, 62, 63, 80—76, 78—80, 84—90, 93, 97, 606, 17). Cl. XI. **Sava Nicu** 3482 *), 512—34, 36, 39, 42, 43, 45—47, 49—54, 57—80, 83—94, 98, 600, 02, 03, 05, 06, 09, 12, 14, 17—19, 22, 24—26, 29, 30, 35—38, 43, 48—50, 52—54, 57—68, 70, 71, 73—76, 80, 82), **Wiesler Hervanth** 3481 *), 512, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 24—27, 29, 30, 36, 38, 40, 41, 43, 54, 55, 57—94, 98, 600, 02, 04, 05, 07, 09, 11, 12, 18, 19, 22, 24—26, 28, 30, 33, 35—38 43).

Ş.m. 2. Trifu Eleonora (E: 1328—31, 37, 42—45, 50).

Ş.m. „Köloscy Ferenc". Cl. X. Varga Lajos (3624, 25, 36, 50, 54, 57, 61 ,66, 80).

SIBIU (Stalin). **Ş.m. 1 „Gheorghe Lazăr"**. Cl. IX. Scurtu Ionel (3630, 34, 38, 39, 47, 48, 62, 80, 93, 705, 07). Cl. X. Craioveanu Mircea (3622 ,25, 26, 29, 30, 33—36, 43, 48—50, 52, 57, 58, 61, 66, 67, 71, 74, 80, P), Gheorghiţă Ion (3512, 113, 16, 17, 28, 29, 40, 42, 54, 58, 61—64, 600, 22, 23, 29, 35, 37)).

Ş.m. 2. Cl. X. Kramer Horst (3621, 22, 24, 25, 29—32, 35—37, 39, 43, 45, 47, P).

SIGHIŞOARA (Stalin). Cl. X. Costea Doina (P), Lango Hugo (3622, 24, 25, 30, 35, 36, 38—50, 52, 54, 57—59, 61, 62, 64, 65, 67, 68, 71, 74, 77, 80, 90, 92, 84, 95, 701, 05—08, 11, P).

SLATINA (Piteşti). **Ş.m. 1.** Cl. IX. Buiceacu A. Mircea (3648, 57—61, 65 ,705, 07, 08, 11, Becheanu Mircea (3648—63, 65—68, 70, 71, 73, 80, 82, 88, 90, 94, 95, 97, P).

STREHAIA (Craiova). **Absolvent Cenuşă Gheorghe** (3622, 24, 25, 29, 30, 36, 38, 43, 48—50, 52, 54, 57—64, 66—71, 73—75, 80, 89, 90, 94—97, 705—08, 11).

SUCEAVA. **Ş.m. 1 Ştefan cel Mare"**. Cl. X. **Socoliuc Gheorghe** (3478, 512, 13, 16, 17, 20—31, 42, 45, 46, 56, 59, 62, 65, 67, 70, 71, 73—80, 84, 85, 87, 88, 90, 91), Soroceanu Mihai (3516, 25, 26, 42, 62, 67, 71, 74, 75, 618). Cl. XI. Pop Ioan (3622, 25, 30, 37, 38, 44, 48—50, 52, 53, 55—61, 63—67, 73, 74, 90, 94, 95, 99—702, 04, 05, 07—11).

Absolvent Marghitan Gheorghe (3464—68, 71, 76—78, 84, 86, 90—94, 99, 500, 10, 12—30, 34, 36, 40—44, 48, 54, 55, 57—79, 81—92, 94—96, 600, 04, 05, P).

TECUCI. **Ş.m. 1.** Cl. XI. Clisu Jenica (3563, 71, 73—75, 87—90, 609, 25), Luca Lidia (3563, 71, 73—75, 87—90, 609, 25).

Absolvent Vidraşcu Traian (3556—59, 61—64, 66, 68—76, 79, 82—85, 87, 89, 91, 97, 600, 04, 05, 08, 09, 22, 24, 25, 30, 34, 37, 38).

Ş.m. 2. Cl. X. Costea Marin 3561—65, 67, 71, 73—76, 83, 85, 87, 90).

Şc. de 7 ani nr. 3. Cl. VI. Marcu Sergiu (E: 1313, 16, 20—22, 27—30, 35, 37, 44—46, 50).

TEIUŞ. Cl. VI. Damian Emil (E: 1316, 20, 29, 30, 32, 35, 42—44, 46, 48, 50, 51).

TIMIŞOARA. **Ş.m. 1.** Cl. VI. Mateescu Sandu (E: 1331, 33—35, 37—38).

Ş.m. 2. Jung Emil (3481 *), 556—59, 61—64, 66, 67, 69—76, 83, 86, 98, 618, 53, 54, 58—61, 63, 68, 70, 80, 90, 94—98, 701, 05, 07—11).

Ş.m. 5. Cl. VII. Lungoiu Mircea (E: 1328—31, 35, 37, 44—46, 48, 50). Cl. VIII. Lustig Gheorghe (3571, 73—75, 84, 87, 657, 58, E: 1313—17, 19—24, 27—29, 31, 34—36, 39, 42—46, 48, 51, 52). Cl. XI. **Riţă Teofil** (3557, 60—63, 67, 70—76, 79, 80, 83, 84, 86—90, 92, 94, 95, 600, 01, 04, 08, 09, 21 *), 22, 24, 25, 28, 30, 33—38, P).

Ş.m. 7. Cl. VI. Gîlcă Mircea (E: 1316, 20, 21, 27, 33—37, 43, 44), Klein Gabriel (E: 1328—32, 42, 45, 46, 48, 50). Cl. XI. Reisner Gheorghe (3560, 75, 650, 81).

Ş.m. 9. Cl. X. Soukup Luise (3648, 52—54, 58, 60—62, 65, 70, 71).

Şc. de 7 ani nr. 15. Cl. VI. Izende Suzana (E: 1313, 23, 30, 40, 42, 43, 45, 46, 48, 50).

Ş.m. Făget. (Timişoara). Cl. VIII. Covaci Zoiţa (3648, 49, 51, E: 1328, 29, 31, 35, 37, 40, 42—44, 46, 50).

TIRGOVIŞTE (Ploeşti). **Ş.m. 2.** Cl. IX. Ştefan Virgil (3648—50, 58, 61, 62, 71, 73—75, 705), Zaharia Adina (3648, 50, 57, 61, 62, 65, 74, 80, 94, 707, 11), Popescu Nicolae (3464—71, 76, 78, 82, 84, 86, 90, 92—94, 99, 507, 11—20, 22, 24—29, 30, 38, 40, 42, 43, 54, 56—78, 80, 83—85, 87—90, 92, 95, 98, 600, 02, 05, 09). Cl. X. Tănase Eugen (3648, 49, 57—59, 61, 62, 65, 705, 06, 08).

Ş.m. 3. Cl. VIII. Boriga Nicolae (E: 1329, 30, 35, 42—46, 48—51, 53, 54). Cl. X. Ionel Aurel (3567, 95, 600, 09, 17, 25, 35, 57—59, 61, 66, 67, 70, 80). Cl. XI. **Dumitrică Aurel** (3556, 58—68, 70—78, 80,

83—87, 89, 90, 92, 93, 95, 600, 01, 09, 22—24, 26, 29, 30, 38, 48—51, 57—59, 61, 74, 80, 631, 32, 41, 42, 45—47, 83, P).

TIRGU-JIU (Craiova). **Ş.m. 1. „Ecaterina Eeodoroiu".** Cl. IX. Cancer Anca (3621, 25, 31, 34—40, 42, 46—48, 50, 57—59, 80, 83, 84, 86, 94).

Ş.m. 2. „Tudor Vladimirescu". Cl. IX. **Badea Constantin** (3616, 22, 24, 29, 30—32, 34, 37, 38, 45—47, 49—51, 57—62, 64, 65, 71, 74, 75, 80, 82—86, 94, 99, 705—08, 11). Cl. X. **Popescu V. Ion** (3556, 60—64, 66—68, 70—80, 83—88, 90—94, 98, 622, 24, 25, 29, 34, 36—38), Pupăză Dan (3514, 39, 60, 63—65, 69, 71, 74, 76, 77, 84, 87, 90, 609). Cl. XI. **Aniţescu Nicolae** (3486, 89, 520—26, 30, 36, 41, 44, 54, 57—65, 67, 70—76, 86, 89, 90, 92, 96, 98, 609, 18, 22, 25, 34—38, 57), Pitea M. Teodor (3622, 25, 35—38, 48—50, 52—54, 57—65, 68, 80, 93—95, 701, 02, 05—11).

Ş.m. 3. Cl. VII. Ionescu Vladimir (E: 1315—17, 19—31). Cl. VIII. Niculescu Constantin (3575, 83, 88, 630, 45, 48, 57, 58, 61, 62, 65, 74, 80, E: 1321, 36, 42—46, 48—54). Cl. IX. Navolan Dan (3474, 78, 89, 92, 96, 507, 18, 21, 24, 26, 28, 31, 61, 63, 64, 73, 74, 76, 83, 84, 87, 90, 624, 32—37, 47). Cl. IX. Vîlceanu Sabin (P).

TIRGU NEAMŢ. Cl. IX. Dabu Răzvan (3622, 29, 35, 48, 49, 58, 59, 61, 62, 65—67, 71, 74, 75).

TRUSEŞTI (Suceava). **Absolvent** Mocanu N. Ovidiu (3648, 53, 54, 58, 59, 61, 63, 66, 80, 90, 94, 700—02, 08—10, 13, 30, 39, 40, P).

TURDA (Cluj). **Ş.m. 1 „Mihai Viteazu".** Cl. XI. Inoraş Augustin (3556, 63, 71, 73, 75, 83—87, 89, 90, 92, 95, E: 1313—17, 20—27).

TULCEA (Galaţi). Cl. IX. Iacob C. Gheorghe (3558, 76, 77, 83, 84, 86, 87, 89, 90, 601, 19, 25, 35, 36, 43), Niţulescu Lucian (3568, 76, 86, 89, 96, 98, 614, 24, 27, 30, 34, 37, 63). Cl. XI. **Grădinaru Neculai** (3481, 539, 41, 622—26, 28—39, 44—54, 57—62, 64—66, 68—71, 74, 80, 81, 83, 87—92, 94—97, 99—701, 05—11).

TURNU SEVERIN (Craiova). **Ş.m. 1 „Traian".** Cl. IX. Bojincă St. (3556, 58, 59, 61, 63, 70—77, 83, 84, 87, 90, 92). Cl. X. Băran D. Gheorghe (3571, 84, 92, 639, 46—48, 56—59, 61, 80). Popescu Liviu (3622, 48, 54, 58—60, 705, 06, 08, 11). Cl. XI. Roată Radu (3512, 13, 16, 21, 23—25, 28, 31, 39, 42, 46, 63, 67, 70, 71, 74, 76, 83, 84, 87, 89, 90, 92, 600).

Ş.m. 2. Cl. VIII. Mocioiu Doru (E: 1328—30, 34, 37, 43, 44, 48, 50, 51). Cl. XI. Luca B. Pătru (3622, 24, 25, 27, 30, 34—38, 43, 44, 48, 50, 52, 54, 57—63, 66, 80, 90, 94, 95, 705, 07—10, P).

Ş.m. 3. Canciu Vasile (E: 1329, 30, 37, 42—44, 50, 52, 54).

Pînă la 1 octombrie 1959 s-au primit soluţii bune la probleme de matematică propuse în ultimele trei numere din G.M.F.-B după cum urmează:

ADJUD (reg. Bacău) **Şcoala de 7 ani Păuneşti.** cl. a VII-a Novac I. Virginia (E:1332, 39, 46, 53, 56, 62, 64, 65, 90); Vasilache Maria (3713, 29, E: 1352, 55, 56, 57, 58, 63, 64, 65).

AIUD (reg. Cluj) **Şcoala medie „Avram Iancu".** clasa a VIII-a **Leţia Ioan** (3648, 49, 57—61, 65, 80, 705, 13, 39, E: 1342—46, 48, 50—53, 55—59, 62, 64, 65).

ARAD. **Şcoala medie 1 „Ion Slavici".** clasa a X-a. Papp Erhardt (3622, 24, 50, 57, 61, 74, 92, 713, 716). Popescu Dorel (3621, 22, 24, 25, 30, 32, 34, 36, 45, 51, 56—62); clasa a XI-a Kalman Czister (3650, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 80); Scriban Tudor (3648, 49, 50, 54, 57, 64, 68, 70, 90, 94, 3713).

BACĂU. **Şcoala medie „Vasile Alecsandri"** clasa a VIII-a Vlad Constantin (E: 1344, 46, 51, 54, 55, 57—59, 64, 65).

BECHET (reg. Craiova) **Şcoala medie.** clasa a IX-a. **Cruşoneanu Victor** (3648, 50, 51, 57, 58, 59, 61, 62, 65, 71, 74, 80, 94).

BOLINTINUL DIN VALE (reg. Bucureşti). **Şcoala medie.** clasa a IX-a. Mîndricel Ilie (3648—51, 57, 71, 73, 80, 84). clasa a X-a. **Răduţă Apolodor** (3556, 58, 59, 61—80, 83—90, 92, 93, 95, 97, 600, 03, 05, 09, 10, 14, 16, 17, 18, 19, 22, 24—27, 29, 32, 34—37, 39, 43, 45, 48—54, 57—62, 64, 65, 67, 68, 71, 74, 80, 85, 86).

BOTOŞANI. **Şcoala medie „Mihail Eminescu".** clasa a VIII-a. Antoniu Despina (3648, 57, 58, 59, 74, 80. E: 1432, 44, 50, 51, 52, 53).

BRĂILA. **Şcoala medie nr. 1.** clasa a IX-a. Constanda D. Cristian (5650, 57, 58, 59, 61, 62, 65, 71, 80, 99, 705, 06, 11). Cuza A. Matei (3657, 58, 59, 61, 62, 65, 80, 99, 706, 11). **Şcoala medie nr. 2. „Nicolae Bălcescu.** clasa a VIII-a **Danciu Iulian** (3622, 24, 26, 29, 30, 33—35, 37, 49, 50, 57, 58—62, 66—68, 71, 73, 74, 80, 89, 90, 92—94, 97, 99, 705, 07, 08, 11, E: 1328, 30—32, 34, 40, 42, 43, 54—53, 55—58, 60—64). Crăcea I. Gheorghe (3648, 49, 50, 57, 58, 59, 61, 62, 65, 67, 73, 74, 80, 90, 92, 94, 99, 705, 06, 11).

BUCUREŞTI. **Studenţi.** Alexe Alex. (Fac. Mat. şi Fiz.) (3654, 57, 58, 62, 63, 66, 71, 80, 90, 92, 96, 99—716, 18, 24, 29, 34, 36, 43, 53, 56, 57, 58). Popescu C. Mircea (Fac. Mat.) (3689, 90, 93—95, 701, 05, 07—11, 13, 44, 54). Popescu Viorica (Fac. Matem.) (3654, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 70,

71, 80). Udroiu Neagu (Inst. Politehnic) (3631, 40, 45, 80, 94, 95, 99, 706, 08, 11, 24, 35, 48, 50, 54—56, 59, 64—66, 67, 90). **Absolvenți.** Petre Dumitru (3648, 50, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63). Stănescu Ion (3648, 59, 61, 63, 70, 94, 95, 3705, 08, 09, 10. 3711). Ing. Tudor Emil (Funcții trigonometrice, definiții consecințe). **Școala medie nr. 1 „Nicolae Bălcescu".** clasa a VIII-a. Bendic Mircea (3713, 58, 80, E: 1349, 52, 53, 61, 63, 64, 69, 73, 76, 78, 79, 3708, 11). Grigorescu I. Șerban (3713, 20, 26, 54, E: 1360, 64, 74, 75, 76). clasa a X-a Nemeș George (3589, 3648—51, 57, 58, 59, 61, 62, 65). Voican Bucur (3690, 92, 705, 07, 11, 13, 56, 57, 65, 67, 68, 78). Ioachim Alex. (3691, 96, 703. 04, 13—15, 18, 19, 22—24, 27, 29, 32, 37—39, 46, 47, 54, 58). **Petrescu Lucian** (3687, 89, 90, 92—95, 98, 700, 01, 05—08, 11, 13, 15, 16, 25, 26, 34—36, 42, 43, 48, 56, 57, 64—69, 89, 90). **Școala medie nr. 2** clasa a VIII-a. Predoiu Gheorghe (3648, 58, 69, 80 E: 1344, 48, 50, 51, 52, 54).

(va urma)

REDACTAREA SOLUȚIILOR ȘI NOTELOR

— Fiecare problemă trebuie rezolvată separat însoțind-o cu toate calculele necesare, iar figurile să fie desenate cu îngrijire. Nu se vor trimite soluțiile mai multor probleme pe aceeași foaie; fiecare soluție trebuie să fie precedată de numărul de ordine al problemei, enunțul complet și numele propunătorului.

— Se primesc soluții numai la problemele și exercițiile din ultimele trei numere apărute. La problemele propuse pentru învățămîntul mediu sau chestiuni de examen, se primesc rezolvări de la elevii claselor VIII-XI sau de la studenți. Elevii clasei a VIII-a mai pot trimite soluții și la exercițiile și problemele propuse pentru școala de 7 ani. Pe plic se va scrie clasa, școala și localitatea din care face parte. Soluțiile ce se vor anunța la rubrica rezolvitorilor în cursul anului 1960, se vor socoti la premierea colaboratorilor pe anul 1960. După apariția numărului 10 al G.M.F.-B., corespondenții evidențiați în cursul anului 1960 sînt rugați să-și întocmească de îndată cîte o fișă cuprinzînd numele, adresa lor și **tabelul** cu toate problemele rezolvate, așezate în ordinea lor numerică, probleme care au fost anunțate la rubrica rezolvitorilor în numerele 1—10 (apoi, se va arăta **totalul**), în vederea clasificării și premierii pe anul 1960. Fișa să fie trimisă redacției G.M.F.-B.

— Problemele care se propun de către colaboratorii revistei să fie scrise cu cerneală, clar alcătuite, însoțite de soluții, să fie personale, iar nu luate din cărți sau reviste. Elevii sînt sfătuiți să înceapă a propune probleme, numai după ce au rezolvat un număr destul de mare de exerciții și probleme. Problemele propuse, dar necorespunzătoare, nu se pot publica. Dacă un corespondent constată că unele probleme propuse mai există publicate în cărți sau reviste, este rugat să ne arate precis **volumul** și **pagina** unde s-a mai publicat enunțul sau soluția problemei respective. In redactarea unei soluții trebuie alese notații potrivite, subliniate părțile principale, iar calculele numerice să fie efectuate cu mare îngrijire. Figurile trebuie făcute corect, clar, cu linii pline și punctate. De multe ori, aceste reguli îndeplinite conduc la soluția problemei. Adesea, dintr-o problemă simplă pot să apară chestiuni interesante. Soluțiile mai dificile se obțin uneori prin încercări succesive și studiind chestiuni în legătură cu problema de rezolvat.

— Corespondentul nostru care a citit și a înțeles deplin multe din soluțiile publicate, a rezolvat multe din problemele propuse, poate și este îndemnat să încerce să schițeze cîte o **notă** scoasă dintr-o observare făcută cu ocazia rezolvării unei chestiuni grele. Aceste note să fie refăcute de mai multe ori înainte de a fi trimise pentru ca redactarea lor să fie cît mai clară și concisă. Figurile să fie făcute și separat.

— Tovarășii colaboratori elevi sînt rugați să ne trimită date asupra **activității cercurilor** de matematică sau de fizică la care iau parte și asupra modului de desfășurare a **„Olimpiadei** de matematică și fizică", pentru ca apoi, prin revistă, să se poată realiza cu succes, un schimb de experiență.

— Rezolvitorii de probleme vor trimite problemele de fizică rezolvate și propuse, separat de problemele și notele de matematică. Pe plic se va menționa „pentru redacția de fizică", respectiv „pentru **„redacția de matematică"**.

TABLA DE MATERII

a „Gazetei Matematice și Fizice" seria B anul X (1959)

I — ARTICOLE

1. C. G. Bedreag prof. univ. Iași: Începuturile învățământului fizicii în țara noastră 385
2. Boiangiu Ana, asistent București: Curentul electric prin metale. Conductibilitatea electrică 75
3. Borș C. și Manole V. profesori: Modelul lui Feodorov 641
4. Butov P. I.: Electricitatea animală (prelucrare din lb. rusă) . . . 13
5. Caius Iacob, prof. univ. București, membru corespondent al Academiei R.P.R.: Matematicieni din timpul revoluției franceze 195
6. Constantinescu Ilie, inginer Petroșani: Relații în triunghiuri asociate . . 396
7. Dobrescu Eugen și Sălăgeanu I., prof. univ. Petroșani: Asupra greșelilor ce se comit la operațiile cu radicali 1
8. Gavrilă I., prof. Sibiu: Ultrasunetele în solide. Defectoscopul ultrasonor românesc 274
9. Gavrilă I., prof. Sibiu: Microscopul ultrasonor 522
10. Gorcea Haralambie, prof. Piatra Neamț: Legile lui Faraday la electroliză 589
11. Grumăzescu Mircea, inginer, secretar științific Acad. R.P.R.: Aspectul fizic și fiziologic al sunetului 137
12. C. Ionescu-Bujor, prof. univ. București: Asupra unor transformări geometrice I. 206
13. C. Ionescu-Bujor, prof. univ. București: Activitatea profesorului Gheorghe Țițeica la „Gazeta Matematică". 323
14. Ladislau Beniczki, prof. Oradea: Numerele pitagorice 337
15. Mărculescu Stelian, prof. Or. Stalin: Despre însumarea coeficienților binominali 123
16. Mihailă N., conf. univ. București: Galileo Galilei 451
17. Mora Sulamia, prof. București: Despre energie și transformările ei . . . 123
18. Naghibin F. F.: Cînd matematica e studiată din tinerețe (prelucrare) . . 579
19. Opaiț Gheorghe, prof. Iași: Despre echivalența ecuațiilor 129
20. Roșescu Teodor, fizician principal I.F.A.: Reactorul nuclear de la Institutul Fizică Atomică al Academiei R.P.R. 327
21. Sager E. lector: Corelații între unele teoreme de geometrie și anumite probleme de mecanică 402
22. Segal G. și J. Hirschsohn, prof. Bacău: Tranzistori 653
23. Simionescu D. Gh. conf. univ. București: Tetraedrul 257
24. Stoenescu Al., prof. univ. București: Cîteva calcule elementare privitoare la prima planetă artificială a soarelui 231
25. Stoenescu Al. Al., prof. univ. București: Lunik II 665
26. Șerban E., prof. Or. Stalin: Folosirea inducției matematice la demonstrarea unor inegalități 513
27. Toth Alexandru, conf. univ. Cluj: Trisecțiunea unghiului 67
28. Vasu Vasile, prof. Sibiu: În legătură cu sumele puterilor asemenea ale primelor n numere naturale 527
29. Vidrașcu Maria, conf. univ. Or. Stalin: Două teoreme de maxim și minim demonstrate cu ajutorul rădăcinilor unei ecuații de gradul al doilea . . 526

II — EDITORIALE

1. Un vast program de construire desfășurată a comunismului 65
2. „1 Mai" ziua solidarității internaționale a celor ce muncesc 193
3. Cea de-a 42-a aniversare a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie . . . 577
4. La a 15-a aniversare a eliberării patriei noastre de sub jugul fascist, de I. G. Borca, Dir. G-ral în M.I.C. 449

III — PENTRU CERCURILE DE ELEVI

a) **Studii**

1. Construcții cu rigla și distanțierul de **Șerban Popescu** 86
2. Studiul rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme de fizică de **Al Stoenescu** și **C. Ionescu-Țiu** 145
3. Construcții de centre de greutate de **T. Roman** 221
4. Kelee de curent de **V. Atanasiu** 223
5. Progresia armonică de **Silviu Guiașu**, student București 278
6. Relații între mărimile liniare și cele de fază într-un sistem trifazic de **A. I. Ivanov** 281
7. Proprietăți ale triunghiurilor oarecare și ale cercului circumscris de **Tudor Zamfirescu**, elev ș.m. 22 București 346
8. Reciproca teoremei lui Pappus de **Marin Dumitrescu**, București . . . 411
9. Cîteva aplicații geometrice ale calculului vectorial de **Valeriu Manafu**, București 460
10. Experiența lui Miculescu de **C. Bucovski** 538

* * *

b) **Dări de seamă**

11. Asupra activității cercului de matematică al claselor a X-a de la ș.m. 1 Ploești de **Nicolescu Basarab**, elev Ploești 244
12. Din activitatea cercului de matematică al școlii medii nr. 4 „Aurel Vlaicu" din București de **Aurel Nicolescu** 375
13. Din activitatea cercului de matematică al claselor a X-a reală de la ș.m. 2 Piatra Neamț de **Angela Crăcăoanu** 496
14. Transmisie prin curele, lanțuri și roți de **Apostol Maria**, Piatra Neamț . . 539
15. Din viața cercului de radioamatori YO6KBA de elev **Eugen Bende** . . . 542
16. Despre activitatea cercului de fizică al claselor a X-a de la ș.m. 1 Rîmnicu Vîlcea de **Dan Burghelea** 622
17. Olimpiada de matematică și fizică 1959 (dare se seamă) 671
18. Olimpida micilor matematicieni și fizicieni 1959. (dare de seamă) . . . 675
19. Olimpiada micilor matematicieni și fiz.cieni 1960. (Probleme propuse pentru etapa prin corespondență), pentru clasele V, VI, VII 691

IV — NOTE MATEMATICE

1. Divizibilitatea cu 19 de **Lucian Mănescu**, R. Vîlcea 18
2. Asupra unor triunghiuri omotetice de **Tudor Gh. Zamfirescu**, elev cl. IX ș.m. 22 București 20
3. Asupra problemei 3161 de **Gruian Ștefan**, absolvent Alba Iulia 159
4. Asupra teoremei bisectoarei de **V. Mihăilescu**, elev Caracal 413
5. Cîteva propoziții referitoare la un triunghi oarecare de **Corneliu Georgescu**, Craiova 464
6. Problema datei de **C. V. Costăchescu**. Constanța 468
7. Asupra problemei 1092 de **E. Bucovski**, Sighișoara 534
8. Generalizarea problemei 3577 de **W. Maurer**, Sighișoara 537
9. Asupra numerelor răsturnate de **V. Udrescu**, București 595
10. O generalizare a cercului medial de **R. Z. Eftimie**, elev cl. XI ș.m. 18 București 597
11. În legătură cu teorema lui Ptolomeu de **Paul R. Popescu**, student București 599
12. Asupra problemei 2507 de **Gh. Berceă** 792
13. Asupra unor ecuații de gradul II, de **M. Rădulescu**, elev Constanța . . . 800

V — NOUTĂȚI DIN ȘTIINȚĂ ȘI TEHNICĂ

Transformatorul electrono-acustic. Lămpi cu catodul rece. Fototelegraful „Record"' Conducte de cauciuc. Microscop electronic. Condensatori electro-luminiscenți, de V.A. 472

VI — CHESTIUNI DE EXAMEN

1. Subiecte date la examenul de admitere din septembrie — octombrie — Iaşi . 41
2. Subiecte date la lucrările scrise în sesiunea septembrie 1958 la Institutul de Petrol, Gaze şi Geologie Bucureşti 101
3. Probleme date la Olimpiadele de matematică şi fizică 1959 . . 173. 301, 370
4. Subiecte date la admitere şi burse la Institutul Politehnic Cluj în sesiunea septembrie 1958 170
5. Probleme date la Olimpiade din ţări socialiste 367, 427
6. Probleme date la examenele de admitere în institute şi facultăţi — septembrie 1959 557
7. Probleme date la admiterea în Inst. de Petrol Bucureşti 670
8. Probleme date la olimpiada internaţională de matematică 1959 485

VII — CALEIDOSCOP MATEMATIC ŞI FIZIC

1. Caleidoscop fizic şi matematic . . . . . pag: 90, 159, 286, 668

VIII — SĂ CONSTRUIM CU MIJLOACE PROPRII MODELE ŞI APARATE DE FIZICĂ ŞI MATEMATICĂ

1. Construirea unui ampermetru electromagnetic de Al. C. 21
2. Construcţii de aparate realizate în cadrul cercurilor de fizică ale elevelor şc. m. 2 Constanţa de prof. **Dragu Voichiţa** 150
3. Modele pentru intuirea formulelor ariilor unor poligoane de **D. Rimer**, lector Iaşi 283
4. Aparat pentru demonstrarea principiului de funcţionare a motoarelor electrice şi a generatoarelor de curent de **Ştefan Bucşia**, prof. Avrig 350
5. Alimentarea bobinei de inducţie de la reţea de **Alfred Leimdörfer**, ing Timişoara 415
6. Inovaţii în construirea unor aparate electrice de **Cîrdei Vladimir** 472
7. Montaj pentru demonstrarea funcţiilor triodei de **A. Vrabie**, prof. Galaţi . . 593

IX — POŞTA REDACŢIEI

1. Poşta redacţiei . . . . . pag. 111 378
2. Redactarea soluţiilor şi notelor (pe ultima pagină sau coperta III). idem, 758

X — DIVERSE

1. Premiile acordate şcolilor medii la întrecerea între cercurile de matematică şi fizică pe anul 1958 25
2. Cărţi şi reviste 27
3. Cărţi noi 94
4. Din viaţa S.S.M.F.: Plenara Consiliului S.S.M.F. 188
5. Cea de-a 10-a aniversare a Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R. de prof. univ. Caius Iacob 321
6. Evidenţiaţii „Olimpiadei de matematică şi fizică" 1959 372
7. La cea de-a zecea aniversare a Societăţii de Ştiinţe Matematice şi Fizice din R.P.R.: Rezolvitori de probleme distinşi cu premii în prima decadă a G.M.F. seria B 379
8. Prima olimpiadă internaţională de matematică 1959 (subiectele şi rezultatul) . 485
9. Prima olimpiadă internaţională de matematică 1959 (dare de seamă) . . 531
10. Olimpiada de matematică şi fizică 1959 691
11. Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1959 675
12. Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1960, (Probleme pentru etapa prin corespondenţă 691

XI. Probleme propuse repartizate pe autori

Andreescu Justin (3802, 3804), Aniţescu Nicolae (3669, 3871), Atanasiu Virgil (3647), Augustin Chirilă (3670), Băghină V. Vasile (3619, 3835), Baieră I. Boris (E: 1284, 1285, 1299, 1327, 1358, 1359), Baltag Vasile (3594), Bănică C. 3947), Bărbulescu Marcel (3818), Bătineţu Dumitru (E: 1318, 1341, 1344, 1354, 1356, 1363, 1380, 1389, 1421), Bazacov Gheorghe (3622, 3720, 3833), Bazacov Rodica (E: 1355, 1360), Bergtaler Cristian (3953), Berţi Ştefan (3481), Bînbu Angela (3829), Bogza Chirilă (3744, 3861), Brişcă Virgil (3612, 3824), Bruda Octavian (E: 1321), Buicliu Gheorghe (3623, 2673, 3680, 3639, 3771), Bucovski Carol (3616, 3825, 3825, 3826), Bûzu Iulian (3603), Caliniac Nicolae (3958), Călinescu Aurelian (3705), Cărăuşu Mihai (3790, 3965, 3966), Căsăndroiu Tudor (3737), Chirilă Radu (3780, 3790), Ciochină S. C. (3679, 3746), Ciomu Nicolae (3491), Ciorobîtcă M. (E: 1366, 1374), Cîşlaru Cornel (3609), Cocea Gh. Teodor (3537), Constantinescu N. Ilie (3785, 3855, 3921), Costăchescu V. Const. (3508, 3595, 3728, 3814), Coşniţă Cezar (3548, 4604, 29, 43, 74, 75, 3729, 3762, 3798, 3799, 3915, 3916, 3956), Cotfas Const. (3796) Crăciunescu Eugen (3776), Cristea P. Aurel (E: 1396), Danciu Iulian (3869), Danciu P. Viorel (3823), Danielache Aurora (3577, E: 1258), Dăsculescu Hristache (3614), Dascălu Dan (3939). Deac Iuliu (3486), Dincă George (E: 1206), Donat Zsido (3811, 3812), Dobrotescu Gheorghe (E: 1275), Dobrescu A. C. (E: 1357), Drubea Mihai (3788, E: 1298), Dumitrescu I. Florea (E: 1328), Edith John (3828), Eftimie Z. Radu (3836, 3868), Florescu Mircea (3821), Georgescu Cornel (3900, 3957), Georgescu Corneliu (3278, 3635, 3653, 3773, 3837), Georgescu C. Mircea (E:1313), Gheorghe Cezar (3891), Ghiţescu Virgil (3633, 3671), Gogan M. (3610), Grigoraş Vasile (3900), Grigore Ion (3575, 3893), Gruian Ştefan (3488, 3535,3613), Hadîrcă Ion (3502, 3877), 3890), Halanay Aristide (3874, 3882), Hănţilă I. Forea (3800, 3801) Heinrich Laszlo (3552), Hîndoreanu I. (E: 1382, 1383), Hirschsohn J. (3924, E: 1427), Ianuş Stere (E: 1305), Ilioi Constantin (3666, 3899, 3901), Ionescu Alex. (3786, E: 1274, 1322, 1326), Ionescu-Ţiu Const. (3489, 3490, 3507, 3528, 3540, 3543, 3598, 3599, 3627, 3628, 3638, 3672, 3675, 3682, 3698, 3725, 3731, 3754, 3759, 3794, 3795, 3817, 3831, 3859, 3860, 3905, 3909, 3919, 3944, 3955, E: 1278, 1294, 1308, 1364, 1370, 1388, 1416, 1430, 1431, 1435), Ionescu Paul (3664), Kiss Ernest (E: 1332), Lambă Stelian (3511, 3536, E: 1329, 1391) Lişteveanu V. (3576), Lupaş Laurenţiu (3668, 3737, 3922), Magăr Paraschiva (3902), Man Octavian (E: 1297), Mănescu Lucian (3601, 3624, 3630, 3942), Marica Ştefan (3648), Mateescu Liliana (3792, 3964, 3968), Meszaros Iosef (3808), Mihăileanu Nicolae (3582, 3830), Mircea Mihai (3819), Miriţescu V. Ion (3958), Mititelu Ştefan (3592), Mitran Ovidiu (3787), Morţun Emil (E: 1393, 1433), Munteanu N. Ion (E: 1382, 1307), Muravievici T. (E:1434), Musta Ştefan (3648), Muşat Şt. Ioan (3596, 3857, E: 1319, 1320, 1384, 1428, 1429), Nanu Octavian (3483, E: 1282), Neacşu V. (3727, 2727, 2783, 2888), Necşoiu Const. (3621, E: 1290, 1333, 1371), Negoescu N. (3667), Negrea I. (E: 1415), Nicolae Alexandru (3870), Opriş V. (E: 1368, 1369), Panu C. Dan (3602), Papp Iosif (3809), Petrescu Lucian (3912), Petrescu Ştefan (3587), Persache Octavian (E: 1379), Piscati C. (3739, 3820), Pînzaru Alexandru (E: 1292, 1309), Pîslaru Gh. (3898), Pîslaru Mihai (3963), Pîrşan Liviu (E: 1390), Polinu Barbu (3917), Popescu Gheorghe (3498, 3503, 3733, 3865, 3886), Popescu Paul (3493, 3856), Popescu Şerban Pandele (E: 1352, 1353, 1419), Popescu Victor (3658), Postolache Sergiu (3897), Pravăţ V. V. (3752), Pries Wilhelm (3615, 3773, 3793, 3951), Profirescu D. Marcel (3597), Rădescu E. Eugen (3710), Rădulescu Mircea (3606, 3778, 3950, E: 1377), Răşcanu Radu (3487, 3797, 3910), Reinheimer Em. (3806, E: 1381), Rimer D. (E: 1420), Rimer S. (3583, 3707), Rizescu Ilie (3482 *, 3813), Roman Tiberiu (3509, 3650, 3704, 3734), Rus A. Ioan (E: 1276), Sacter O. (3652, 3655, 3700, 3702), Şaganai Nusfet (3485), Samoilă Gh. (E: 1414), Segal H. (3903), Şerb Gh. Adrian (3782), Simionescu D. Gh. (3554, 3555, 3649, 3656, 3678, 3701, 3703, 3774, 3863, 3881), Simionescu Ioan (3827), Simion Şt. Petru (3492, 3636, 3782, 3882, 3943), Sîrbu Mihai (3904), Sorescu D. Gheorghe (4605), Stamate Ion (3793, 3816, 3918, 3949, 3954), Stan C. Dumitru (3755, E: 1349), Stănescu C. Veronica (E: 1314), Strătescu Ion (E: 1315), Stoenescu Alexandru (3494, 3534, 3620, 3634, 3732, 3775, 3876, 3887, 3948) Stoenescu Gheorghe (3740), Stratan Gheorghe (E: 1316), SuseaAndrei (3911), Szasz Carol (E: 1376), Ţeahe Pompiliu (3681), Tempeanu Coriolan (3617), Tihamer Laszlo (3551, 3553), Ţigănoiu Alexandru (3858, 3868), Tîrtan Gabriel (3484, 3637), Tomescu Ion (3593, 3952), Trofin Petre (3618), Tudor M. Gheorghe (3500, 3745, 3822, 3876, 3892), Tudor N. C. (E: 1339, 1361), Tutungiu Paul (3960, E: 1330), Vasilescu Const. (3651), Vîrgolici Virgil (3611, 3625, 3815), Vişa Eugen (3574), Vrăjitoru Mihai (3777), Zaharescu Marius (3863), Zamfirescu Sorin (3747), Zamfirescu Tudor (3945).

XIII. Probleme rezolvate la pagina indicată între paranteze

2864 (27), 2865 (28), 2878 (28), 2902 (417), 2939 (29), 2953 (30), 2974 (31), 2976 (31), 2978 (32), 2981 (32), 2982 (33), 2983 (33), 2984 (34), 2988 (34), 2989 (35), 3000 (35), 3002 (36), 3037 (95), 3038 (96), 3040 (452), 3044 (161), 3045 (162), 3046 (163), 3049 (163), 3053 (166), 3054 (167), 3061 (37), 3062 (37), 3063 (37), 3064 (38), 3067 (96), 3068 (97), 3069 (97), 3071 (97), 3074 (168), 3079 (169), 3081 (227), 3113 (228), 3117 (419), 3120 (229), 3123 (229), 3125 (230), 3128 (231), 3152 (232), 3158 (233), 3161 (234), 3182 (234), 3228 (289), 3229 (476), 3231 (289), 3232 (290), 3234 (291), 3236 (476), 3236 (676), 3238 (292), 3241 (292), 3242 (293), 3243 (355), 3244 (543), 3245 (355), 3264 (357), 3271 (358), 3272 (677), 3282 (359, 678), 3283 (678), 3290 (419), 3311 (360), 3312 (544), 3313 (361), 3319 (421), 3321 (733), 3324 (237), 3326 (362), 3329 (237), 3330 (294), 3333 (421), 3340 (421), 3341 (295), 3354 (544), 3357 (363), 3358 (364), 3359 (365), 3362 (422), 3365 (681), 3369 (423), 3370 (682), 3381 (682), 3382 (424), 3383 (477, 683), 3388 (477, 683), 3388 (478), 3389 (479), 3391 (683), 3399 (481), 3410 (727), 3420 (546), 3449 (547), 3457 (548), 3485 (600), 3486 (730), 3487 (601), 3488 (730) 3490 (549), 3491 (732), 3493 (501), 3500 (602), 3501 (603), 3503 (604), 3576 (605), 3580 (606), 2583 (608, 3605 (609).

E : 1046 (40), E: 1052 (41), E: 1057 (41), E: 1100 (98), E: 1101 (99), E: 1102 (99), E: 1103 (100), E: 1104 (100), E: 1106 (296), E: 1109 (101), E: 1119 (170), E: 1129 (297), E: 1132 (298), E: 1135 (299), E: 1136), E: 1138 (300), E: 1182 (482), E: 1184 (300), E: 1192 (483), E: 1194 (366), E: 1234 (366), E: 1259 (483), E: 1274 (734), E: 1275 (484), E: 1283 (425), E: 1290 (426), E: 1319 (610).

XIII. Evidențiați *)

1. **Achiței Paul**, cl. XI serală ș.m. 1 București (114), 2. **Adam I. Gheorghe** cl. IX ș.m. 3 Tîrgu Jiu (186, 380, 437, 563), 3. **Albu T. Toma**, cl. IX Petroșani (640), 4. **Aldea Laurențiu**, cl X Călărași (437, 640), 5. **Alexandru Cornel**, cl. X. Bolintinul din Vale (640), 6. **Alexe I. Ștefan**, cl. X ș.m. Pitești (640), 7. **Andronescu Irina**, cl. VIII ș.m. 3 Brăila (563), 8. **Anghelache C. Tudorică**, cl. X ș.m. 1 Pitești (437, 640, 9. **Anițescu Nicolae**, cl. X ș.m. Tîrgu Jiu (52, 694), 10. **Antoniuc V. Bogdan**, cl. X ș.m. 1 Tîrgu Mureș (114), 11. **Apostoloiu Victor**, cl. X ș.m. 1 Rîmnicu Vîlcea (381, 562), 12. **Atanasiu Elena**, cl. X ș.m. 1 Turnu Severin (186), 13. **Azzola Giovanni**, cl. X Oțelul Roșu (52, 186, 640), 14. **Badea Constantin**, cl. VIII Moreni (52, 114), 15. **Badea Constantin** cl. IX ș.m. 2 Tîrgu Jiu (640, 694), 16. **Băjenaru C.** cl. X ș.m. 12 București (114), 17. **Balalia Florin** cl. X ș.m. 1 Ploești (563, 640), 18. **Bălașu C. Florin** cl. VIII Moreni (563), 19. **Baltac Vasile** student Timișoara (52), 20. **Băluță G. Gheorghe** cl. IX Adjud (563), 21. **Bănică G. Constantin** cl. X ș.m. 2 Cîmpulung Muscel (186, 380, 437, 562, 640, 694), 22. **Bănică Dan** cl. XI ș.m. 13 București (52), 23. **Banu Cornel** cl. X Pucioasa (52, 640), 24. **Bănulescu Radu** absolvent București (694), 25. **Băran Constantin** cl. XI Măcin (114, 563), 26. **Barany Zoltan** cl. XI ș.m. 2 Caransebeș (52, 380, 436, 653, 694), 27. **Bărboiu Virgil** cl. X ș.m. 1 Tîrgoviște (114, 381, 437), 28. **Barbu G. Emil** absolvent Drăgășani (52, 640), 29. **Barbu Viorel** cl. X ș.m. 3 Iași (52), 30. **Bărbulescu Lucia** cl. X ș.m. 10 București (437, 563, 694), 31. **Barițiu Gheorghe** cl. XI Alba Iulia (563, 640), 32. Baumstarck Gertrud cl. XI, ș.m. 2. Timișoara (563), 33 **Begea Marian**, cl. X Corabia (653), 34. **Beju Iulian**, cl. X ș.m. 1 Buzău (563), 35. **Bercea Eugen**, cl IX ș.m. 2 Tîrgu Jiu (114, 381, 563), 36. **Berdan I. Ion**, student fără frecvență Strehaia (114), 37. **Bernath Robert**, cl. X Arad (114), 38. **Bergthaler Cristian**, cl. XI Petroșani (114, 185, 381, 437, 563), 39. **Bîrzan Romanel**, student Cluj (563, 694), 40. **Bleichmann Harry**, cl. VIII ș.m. 6 Iași (114, 185, 563), 41. **Bobeș Dumitru**, cl. X Fetești-gară (563), 42. **Boboroș Leopold**, cl. XI ș.m. 1 Rădăuți (114), 43. **Bot Octavian**, cl. XI ș.m. 1 Orașul Stalin (380), 44. **Botez Ștefan**, cl. XI ș.m. 3 Cluj (690), 45. **Bratinca Liviu**, cl. XI ș.m. 2 Brăila (381, 563), 46. **Breazu Cristian** cl. X ș.m. „Aurel Vlaicu" Breaza (563), 47. **Brezeanu I. Florin** cl. X ș.m. 3 Tîrgoviște (114, 381), 48. **Brînzei P. Dan**, cl. ș.m. 3 Iași (114, 381, 437, 563), 49. **Brînzaru Elena**, cl. XI serală ș.m. 1 București (437), 50. **Brișcă Virgil**, cl. XI Giurgiu (52), 51. **Burghelea Dan**, cl. X ș.m. 1 Rîmnicu Vîlcea (52, 114, 436, 563, 640), 52. **Burtan Gheorghe**, cl. X liceul militar Breaza (381), 53. **Bușilă Ioana**, absolventă București (53), 54. **Călărașu I. Florin**, cl. X Moreni (562), 55. **Caliniac Nicolae**, cl. XI ș.m. 3 Ploești (114, 380, 436, 652, 640, 694), 56. **Calistrate Ion**, cl. VII Filiași (437, 694), 57. **Calistrate Ștefan**, absolvent Tîrgu Jiu (185, 563), 58. **Cănilă Constantin**, cl. XI ș.m. 1 Roman (563), 59. **Cănuță Vasile**, cl. XI ș.m. 3 Tîrgoviște (114, 186), 60. **Capoteanu Mircea**, cl. X Făget (563, 640), 61. **Cărbunaru C.**, absolvent Săcueni (380),

*) Între paranteze este trecut numărul paginei unde a fost evidențiat rezolvitorul respectiv în anul X — 1959,

62. **Carp Mihai**, cl. X ș.m. 4 București (563), 63. **Cartiș Dan**, cl. XI ș.m. 1 Oradea (185, 436, 640), 64. **Căzănescu Virgil**, cl. VIII ș.m. 1 București), (65. **Catrina Dumitru**, cl. X ș.m. 25 București (437, 640), 66. **Cenușă Gheorghe**, absolvent Strehaia (694), 67. **Ceruleanu Eugen**, cl. X ș.m. 11 București (563), 68 **Chiriac D. D.**, cl. X Bacău (436, 563, 640), 69. **Chiriacescu Sergiu**, cl. XI Călărași (563), 70. **Chirilă Nicolae**, cl. XI lic. mil. Breaza (381), 71. **Chiru N. Maria**, cl. X Fetești (563), 72. **Chisăliță Adrian**, cl. XI ș.m. 4 Cluj (186), 73. **Ciobanu N. Maria**, studentă Craiova (186), 74. **Ciobanu Octavian**, cl. XI lic. mil. Breaza (380), 75. **Ciobanu Victor**, absolvent București (52), 76. **Ciochină Cornel**, cl. XI ș.m. 1 Constanța (381), 77. **Ciochină S. S.**, cl. XI ș.m. 1 Ploești (52, 114, 436, 640), 78. **Ciubotaru Ovidiu**, cl. XI Buhuși (694), 79. **Cîmpian Vasile**, cl. X Cîmpia Turzii (114, 563, 640), 80. **Cîrnu Mircea**, cl. XI ș.m. 3 Tîrgoviște (52, 114, 380), 81. **Cișlaru Cornel**, cl. XI ș.m. 4 București (114, 437), 82. **Ciurea Sorin**, cl. VIII Arad (437), 83. **Cojocaru Ion**, cl. X lic. mil. Breaza (436, 640), 84. **Colbeanu Ion**, cl. XI Buhuși (437, 563, 694), 85. **Colatelo N. C.**, cl. XI Cîmpina (640), 86. **Coman Dumitru**, cl. X Moreni (694), 87. **Constantinescu I. Ion**, cl. XI Rîmnicu Vîlcea (694), 88. **Constantinopol Alexandru**, cl. X ș.m. 1 Ploești (186), 89. **Contineanu Mihai**, cl. XI ș.m. 7 Ploești ((437), 90. **Cornea Filip**, cl. XI ș.m. 1 Caransebeș (564), 91. **Coșereanu Sanda**, cl. VIII ș.m. 1 Timișoara (114), 92. **Costea Dumitru**, cl. X Făget (563), 93. **Costea Gheorghe**, cl. XI ș.m. 1 Ploești (52, 186, 380, 437), 94. **Costea Niculae**, cl. VIII ș.m. 1 Turnu Severin (563), 95. **Costinescu Anca**, studentă Iași (52), 96. **Cozma Nicolae**, cl. XI ș.m. 1 Iași (114), 97. **Crăciun Nicolae**, cl. VII Luduș (114), 98. **Cristea Pandele**, cl. X ș.m. 4 București (563), 99. **Cristescu Adrian**, cl. X Moreni (640), 100. **Cristofor Lucia**, cl. XI ș.m. 5 Orașul Stalin (186), 101. **Cziszler Kolman**, cl. X ș.m. 3 Arad (114), 102. **Dabu Răzvan**, cl. VIII Tîrgu Neamț (52), 103. **Dan Ioan**, cl. X Făgăraș (563), 104. **Danciu Iulian**, cl. VIII ș.m. 2 Brăila (437, 105. **Danciu P. Viorel**, cl. XI ș.m. 2 Brăila (114, 437, 694), 106. **Danciu Zamfir**, cl. XI Arad (563), 107. **Dascălu C. Dan**, ș.m. 1 București (114), 108. **Davidescu Radu** cl. VIII Moreni (381, 694), 109. **Demșoreanu Brutus**, cl. XI ș.m. 1 Arad (52), 110. **Deutsch Herbert**, absolvent Rădăuți (52), 111. **Diaconescu Corneliu**, absolvent Rîmnicu Vîlcea (114), 112. **Diaconescu C. Rada**, cl. VIII Pucioasa (437, 563, 640), 113. **Dimion Alexandru**, cl. VIII ș.m. 20 București (114), 114. **Dimoiu Iulian**, cl. XI ș.m. 1 Ploești (114), 115. **Dincă Georgel**, cl. X ș.m. 1 Caracal (52, 563), 116. **Dinculescu Mircea**, cl. VII ș.m. 3 Iași (690), 117. **Dinu Leonte**, cl. XI ș.m. 1 Ploești (437), 118. **Diță Honoriu**, cl. XI ș.m. 2 București (563), 119. **Diță Petre**, cl. X ș.m. 1 Pitești (114, 381, 437, 562, :94), 120. **Dobre Cornel**, cl. X. ș.m. 4 București (186), 121. **Dobre Georgel** cl. XI ș.m. 1 Pitești (114, 381), 122. **Dobrescu Teodor**, cl. XI lic. mil. Breaza (185), 123. **Dobrișan Mariana**, absolventă Ploești (52), 124. **Doicescu Cecilia**, cl. VIII ș.m. 1 R. Vîlcea (437), 125. **Dolteanu Temistocle**, absolvent Huși (563), 126. **Doniga Petre**, cl. IX ș.m. 1 București (563), 127. **Drăgan Petre**, cl. X Giurgiu (52, 563, 640, 694), 128. **Drăgănescu Cornel**, cl. X ș.m. 1 Cîmpina (52), 129. **Drăgoi Valeriu**, cl. XI Călărași (52), 130. **Drugă Georghe**, cl. VIII ș.m. 3 Tîrgu Jiu (563), 131. **Dumitrescu Aurel** cl. XI ș.m. 3 Tîrgoviște (755), 132. **Dumitrescu Ștefan**, cl. X Călărași (640), 133. **Dumitrescu Stelian** cl. X ș.m. 1 Ploești (114, 563), 134. **Dumitrescu Vladimir**, cl. X ș.m. 1 Ploești (437, 640), 135. **Dumitrescu C. Elisabeta**, cl. XI ș.m. 4 București (114, 437), 136. **Dumitrescu I. Gheorghe**, cl. XI ș. m. 3 Tîrgoviște (114, 563), 137. **Dumitru Luiza**, cl. VIII ș.m. 1. Brăila (114), 138. **Duțică Cristian**, cl. IX ș.m. 7 București (694), 139. **Duțu N. Cornel**, cl. X ș.m. Craiova (437, 563), 140. **Eftimie Z. Radu**, cl. XI ș.m. 18 București (185, 437, 563), 141. **Ene P. Dumitru**, cl. X ș.m. 1 Ploești (52, 185, 437, 640), 142. **Ene p. Elena**, cl. VII Lipănești (563), 143. **Ene I. Traian**, cl. VIII ș.m. 1 Ploești (185), 144. **Erhan C.**, cl X ș.m. 1 Ploești (694), 145. **Fazekaș Antal**, cl. X Baia Mare (640), 146. **Fezi Adrian**, cl. X ș.m. 1 Ploești (437, 640, 694), 147. **Filoti P. George**, cl. XI ș.m. 2 Brăila (186, 381), 148. **Fințescu Elena**, cl. IX ș.m. 10 București (114), 149. **Florescu Mihai**, absolvent Băilești (563), 150. **Florescu Mircea**, student București (52, 380, 437), 151. **Frățiloiu Gheorghe**, cl. VIII Moreni (640), 152. **Frîncu Gheorghe**, absolvent București (114), 153. **Frumușelu Ștefan**, cl. IX Tîrgu Ocna 114), 154. **Furtună Mihai**, cl. X Cîmpina (563), 155. **Garabedian Rodica**, cl. XI ș.m. 1 Orașul Stalin (563), 156. **Geangiuc Gheorghe**, cl. XI Turda (640), 157. **Georgescu Florin**, cl. XI ș.m. 11 București (568), 158. **Georgescu C. Mircea**, cl. XI Caracal (114), 159. **Georgescu V. Teodor**, cl. X ș.m. 1 Ploești (563), 160. **Ghencea Adrian**, cl. XI Babadag (186), 161. **Gheorghe Corneliu**, cl. XI lic. mil. Breaza (380), 162. **Gheorghe A. Cezar**, cl. X ș.m. 1 Buzău (52, 380, 436, 563, 640), 163. **Gheorghe Virginia**, cl. X ș.m. 3 Galați (640), 164. **Gheorghiță Mariana**, studentă București (52, 437), 165. **Gheorghiu A. Niculae**, cl. IX ș.m. 1 Ploești (114, 436, 640, 694), 166. **Gherlan Vasile**, tehnician Sărmășag (114), 167. **Ghidalison Mia**, ș.m. 3 Galați (640), **Ghiță R. Teodor**, cl. X Bolintinul din Vale (563, 640, 694), 169. **Gianni Emanuel**, cl. VIII ș.m. 11 București (437, 563), 170. **Gireș Viorel**, cl. XI ș.m. 1

Focșani (52), 171. **Gobijă Gheorghe**, cl. X Cîmpina (381), 172. **Gonciar Andrei**, cl. X Fetești (563), 173. **Gongoroiu Dragoș**, cl. X Fetești (563), 174. **Gorici Ion**, cl. XI Orăștie (114), 175. **Grădinaru Nicolae**, cl. X Tulcea (563, 694), 176. **Grăjdeanu Stelian**, anul II școala tehnică Timișoara (563), 177. **Grecu Anton**, absolvent Roșiorii de Vede (52, 690), 178. **Grigoraș Vasile**, cl. XI Bacău (694), 179. **Grigore A. Gheorghe**, an II topografie Sibiu 114), 180. **Grigorescu Eugenia**, cl. X ș. m. i Ploești (640), 181. **Grosescu Radu**, cl. X. lic. mil. Breaza (52, 185, 436. 640), 182. **Gruian Ștefan**, absolvent Alba Iulia (52, 114, 381), 183. **Gurămultă V. Ion**, cl. X Adjud (114, 186, 640), 184. **Halmagiu Georgeta**, cl. X Fetești (563), 185. **Hăzgan C. Radu**, cl. IX lic. mil. Breaza (381), 186. **Hiriș Viorel**, cl. IX ș.m. 1 Timișoara (563), 187. **Hînzulea Nicolae**, cl. XI Hunedoara (640), 188. **Hoango-Miang-Ho**, cl. X Sibiu (144), 189. **Hotărăscu Dan**, cl. IX ș.m. 1 Tîrgu Jiu (640), 190, **Huplea Constantin**, absolvent Beiuș (755), 191, **Iacob Alexandru**, cl. X Zlatna (437, 640), 192. **Iacomi Mircea**, cl. X ș.m. 1 Ploești (640, 694), 193. **Ianuș Stere**, absolvent Constanța (52), 194. **Ilie A. Dumitru**, cl. IX R. Vîlcea (640), 195. **Iliescu Cristian**, cl. X R. Vîlcea (114, 185, 497, 563), 196. **Ilioi C. Constantin**, cl. XI Roman (52, 114, 380, 694), 197. **Ioachim Alexandru**, cl. X ș.m. 1 București (114, 640, 694), 198. **Ioanițescu Sorin**, cl .XI Bacău (186), 199. **Ionescu N. Adriana**, cl. X. ș.m. 1 Ploești (640), 200. **Ionescu Alexandru**, cl. XI ș.m. 1 Timișoara (52, 185, 436, 640), 201. **Ionescu Alin**, cl. IX ș.m. 1 Pitești (563), 202. **Ionescu N. Constantin**, cl. XI serală Petroșani (563), 203. **Ionescu Mihai**, cl. X ș.m. 2 Constanța (114, 381, 563, 640), 204. **Iovănescu Mircea**, cl. X ș.m. 1 Pitești (114), 205. **Ionescu Rodica**, cl. XI ș.m. 4 București (114), 206. **Ionescu N. Sorin**, cl. XI cl. XI ș.m. 1 Buzău (186), 207. **Ioniță Teodor**, student Orașul Stalin (52), 208. **Iordănescu G. Șerban**, cl. X ș.m. 1 București (52, 186, 640), 209. **Iordănescu C .Silvian**, cl. X ș.m. 1 Ploești (186, 437, 563), 210. **Iorga P. Daniel**, cl. XI ș.m. 3 Tîrgu Jiu (563), 211. **Iosif Constantin**, cl. X Cîmpina (640), 212. **Isbășescu Mircea**, cl. X ș.m. 1 București (52), 213. **Iștan Corneliu**, cl. XI ș.m. 1 Botoșani(563), 214. **Ixariu Liviu**, cl. XI Găești (52), 215. **Jaliu I. Cristel**, cl. X ș.m. 15 București (381, 563), 216. **Jipa G. Constantin**, cl. VII Ghirdoveni (563), 217. **Joantă Vasile**, cl. XI Făgăraș (563), 218. **Jung Emil**, lc. X ș.m. 2 Timișoara (694), 219. **Jurcă Marta**, cl. X ș.m. 7 Ploești (640), 220, **Karpati Gheorghe**, cl. X ș.m. 1 Arad (144), 221. **Lacea M.** cl. IX ș.m. 1 Pitești (563), 222. **Lang Hugo**, cl. X Sighișoara (640), 223. **Laurescu Constantin**, cl. X ș.m. 17 București (640), 224. **Lăzărescu Mihai**, cl. X Bolintinul din Vale (563), 225. **Leonte Alexandru**, cl. XI Roman (755), 226. **Leotescu Petre**, cl. XI Pucioasa (186, 640), 227. **Leontin C. C.**, cl. X Bacău (62), 228. **Longhin Șerban**, cl. VIII Pucioasa (563), 229.**Longhin Vasile**, cl. XI serală ș.m. 1 București (437), 230. **Luca B. Pătru**, cl. XI ș.m. 2 Turnu Severin (185, 563), 231. **Lungu Șerban**, cl. IX Cluj (114, 563), 232. **Lupan Mircea**, cl. XI ș.m. 1 București (52), 233. **Lupaș Laurențiu**, cl. X ș.m. 1 București (52, 380, 563, 640), 234. **Lupea D. Gh.**, cl. X Moreni (640), 235. **Lupu Dumitru**, student Lași (52), 236. **Mang Norbert**, absolvent Rădăuți (694), 237. **Manea G. Constantin**, cl. IX Pucioasa (52, 563, 694), 238. **Maniu Horia**, cl. X ș.m. 4 Cluj (640), 239. **Manole Corneliu**, cl. XI ș.m. 1 Iași (186, 563, 640, 694), 240. **Munteanu Ovidiu**, cl. XI ș.m. 1 Sibiu (185), 241. **Manole Mihail**, cl. IX ș.m. 2 Constanța (144, 563, 640), 242. **Manolescu Anton**, cl. XI ș.m. 11 București (185, 694), 243. **Marchitan Gh.** cl. XI ș.m. 1 Suceava (563, 699), 244. **Marcu Doina**, cl. XI ș.m. 3 Suceava (563, 694), 245. **Mărginescu G. Constantin**, absolvent Tîrgu Jiu (52), 246. **Marian Iuliu**, cl. VI școala „Gh. Șincai' Cluj (437), 247. **Marin Ioan**, cl. XI lic. mil. Breaza (380), 248 **Marinescu Alexandru**, cl. VIII ș.m. i Ploești (114), 249. **Marinescu Dan**, cl. X ș.m. 3 Iași (640), 250. **Masgras Vasile** (cl. X ș.m. 3 Iași). 251. **Mateescu Liliana**, cl. VIII Bîrlad (563), 252. **Mavromatis Alexandru**, cl. VIII ș.m. 17 București (52), 253. **Mavromatis Euripide**, cl. VIII ș.m. 17 București (52), 254. **Maziliu Petre**, cl. IX ș.m. 1 R. Vîlcea (114), 255. **Mazolski Constantin**, absolvent Pitești (52), 256. **Mella Vittoria**, cl. XI ș.m. 11 București (562), 257. **Metoni I. G.**, cl. X Turnu Măgurele (52), 258. **Mihai Mircea**, cl. XI ș.m. 2 Brăila (114, 437, 563), 259. **Mihail Dan**, cl. X ș.m. 1 Ploești (380, 437), 260. **Mihail M. G.**, absolvent Craiova (52, 563), 261. **Mihalcea Adrian**, cl. IX ș.m. 1 Buzău (640), 262. **Mira I. Nicolae**, cl. VIII ș.m. 18 București (52, 563, 640), 263. **Mirikov Z.**, cl. X ș.m. 1 Pitești (562), 264. **Miritescu V. Ion**, cl. X ș.m. 1 Pitești (437), 265. **Mititelu Ștefan**, cl. XI Calafat (114, 563, 694), 266. **Mitran Ovidiu**, cl. XI ș.m. 2 Caransebeș (52, 380, 437, 563, 694), 267. **Mîrlogeanu Florea**, cl. VI ș.m. 1 Giurgiu (52, 380, 563, 693), 268. **Mocanu Nicolae**, cl. XI Călărași (640), 269. **Mocanu H. Ovidiu**, absolvent Trusești-Suceava (437), 270. **Mociulski Radu**, cl. VIII ș.m. 3 Brăila (563), 271. **Moflic Emilian**, cl. X Moreni (114, 185, 436, 563, 640), 272. **Moflic Sorin**, cl. VIII Moreni (381, 437, 640), 273. **Moldoveanu A. Ion**, cl. XI lic. mil. Breaza (186, 640), 274. **Moraru Ion**, cl. VIII Moreni (437, 640), 275. **Motoargă Dumitru**, cl. XI lic. mil. Breaza (52), 276. **Munteanu Ana**, cl. X

Oţelul Roşu (563), 277. **Munteanu Elena**, cl. VIII Oţelul Roşu (640), 278. **Munteanu Ioan**, cl. XI Moineşti (563, 755), 279. **Munteanu Ionel**, cl. VIII ş.m. 1 Lugoj (52, 437), 280. **Munteanu Valeriu**, cl. X Focşani (52, 114), 281. **Murăreci P. Nicolae**, cl. XI Curtea de Argeş (563), 282. **Muşat Mihail**, cl. X ş.m. 4 Bucureşti (186, 437, 563), 283. **Muşat Paul**, cl. IX ş.m. 1 Ploeşti (144), 284. **Nanu Rodica**, cl. X ş.m. 2 Piteşti (52), 285. **Nanu Octavian**, cl. XI ş.m. 3 Iaşi (52, 114, 185, 381), 286. **Năstăsescu C.**, cl. IX Pucioasa (563, 640), 287. **Neagu St. Ioniţă**, cl. XI Găeşti (52, 186, 437), 288. **Necula Virgil**, cl. XI ş.m. 23 Bucureşti (640), 289. **Nedelcu Ion**, cl. VIII Moreni (640), 290. **Neagu Vasile**, cl. IX ş.m. 3 Ploeşti (52), 291. **Nevski C. Constantin**, cl. X Bacău (563), 292. **Nicolae I. Nicolae**, cl. IX lic. mil. Breaza (563), 293. **Nicolăiasa Vasile**, cl. XI Roman (52), 294. **Nicolescu A. Basarab**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (52, 114, 380, 437, 640), 295. **Nicolaescu G. Lucian**, cl. X ş.m. 3 Tîrgovişte (52), 296. **Nicolescu A. Miron**, cl. XI ş.m. 1 Bucureşti (437), 297. **Niculescu Vasile**, cl. XI ş.m. 4 Cluj (185), 298. **Niţă Constand.**, cl. X Moreni (381, 437, 694), 299. **Obadă Hareta**, cl. X ş.m. 10 Bucureşti (563), 300. **Obogeanu D. Ilie**, cl. X ş.m. 1 R. Vîlcea (563), 301. **Olteanu Stoica Victor**, cl. IX ş.m. 1 Ploeşti (380), 302. **Onea I. Octavian** (cl. VIII ş.m. 1 Ploeşti), 303. **Oprică Horia**, cl. IX ş.m. 17 Bucureşti (381), 304. **Oprică H. Mihai**, cl. XI ş.m. 17 Bucureşti (437), 305. **Orpică Şerban**, cl. VIII ş.m. 18 Bucureşti (437), 306. **Opriş M. Ion**, cl. VIII ş.m. 1 Ploeşti (114, 563), 307. **Oprişan Gheorghe**, cl. VIII Curtea de Argeş (380), 308. **Oproiu Vasile**, cl. XI Pucioasa (52, 185, 380, 437), 309. **Osiceanu Dan**, absolvent Slatina (52), 310. **Palaghiţă Iordache**, cl. XI ş.m. 1 Cîmpina (52), 311. **Pantelimon Anton**, cl. VIII Focşani (52, 114, 563), 312. **Paraschivoiu C. Alexandru**, cl. X Moreni (380, 563, 640), 313. **Paraschivoiu G. Ion**, cl. VIII Moreni 52, 563, 640), 314. **Parlapan Florin**, cl. XI R. Vîlcea (640), 315. **Patraş Mihai**, cl. XI ş.m. 1 Buzău (114), 316. **Păun Iuliu**, cl. XI Turda (640), 317. **Peicuţ Ion**, cl. XI Făget (52), 318. **Perianu Dan**, cl. X Reşiţa (114), 319. **Persache Octavian**, cl. VI ş.m. 11 Bucureşti (186, 437), 320. **Perşoiu I. Titus**, cl. X Giurgiu (640), 321. **Pescaru Vasile**, cl. X Adjud (186), 322. **Percu Nicolae**, cl. X ş.m. 12 Bucureşti (186, 640), 323 **Petrec Alexandru**, cl. VIII ş.m. 2 Ploeşti (563), 324. **Petrescu A. Alexandru**, absolvent metrologie Bucureşti (186), 325. **Petrescu F. Gheorghe**, cl. X ş.m. 1 Craiova (380, 437, 563, 640), 326. **Petrescu Iulian**, cl. XI ş.m. 1 Bucureşti (114, 437, 563), 327. **Petrescu Teodor**, cl. VIII ş.m. 2 Ploeşti (563), 328. **Petrescu Virgil**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 329. **Petruş Octavian**, cl X ş.m. 1 Piteşti (563, 640), 330. **Petzak Josif**, cl. XI ş.m. 2 Timişoara (563), 331. **Pisoi I. Nuşi**, cl. VIII serală Calafat (114), 332. **Pitea M. Teodor**, cl. XI ş.m. 2 Tîrgu Jiu (563), 333, **Pîrvu Dumitru**, cl. X Breaza (640), 334. **Pop Corneliu**, cl. XI ş.m. 1 Oradea (52, 185, 437, 563, 640, 694), 335. **Popa G. Constantin**, cl. IX Cîmpina (694), 336. **Popa Ioan**, cl. XI ş.m. 1 Suceava (52, 563), 337. **Popa Nicolae**, cl. IX ş.m. „Unirea" Focşani (186, 563, 640, 694), 338. **Popescu G. Andrei**, absolvent Bucureşti (185), 339. **Popescu M. Cristian**, cl. IX Giurgiu (52), 340. **Popescu S. L. Dan**, cl. XI ş.m. 3 Timişoara (437), 341. **Popescu T. Dan**, cl. IX ş.m. 1 Tîrgovişte (114), 342. Popescu Dan, cl. X ş.m. 1 Piteşti (563, 640), 343. **Popescu G. Domiţian**, cl. VIII ş.m. 24 Bucureşti (381, 563, 640), 344. **Popescu Eugen**, cl. XI ş.m. 11 Bucureşti (437), 345. **Popescu Gheorghe**, cl. VIII Pucioasa (563), 346. **Popescu Gheorghe**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 347. **Popescu Gheorghe**, cl. X Petroşani (186), 348. **Popescu Gheorghe**, cl. X ş.m. 1 Bîrlad (186), 349. **Popescu I. Liviu**, cl. XI ş.m. 3 Tîrgovişte (186), 350. **Popescu Maria**, cl. X Pucioasa (114), 351. **Popescu Paul**, student Bucureşti (52, 114, 185, 437, 694), 352. **Popescu Nicolae**, cl. X ş.m. 2 Tîrgovişte (562, 694), 353. **Popescu Valentin**, cl. IX ş.m. 1 Ploeşti (563, 640), 354. **Popescu I. Ion**, cl. X ş.m. 2 Tîrgu Jiu (694), 355. **Popescu Mihail**, cl. X Moreni (640), 356. **Popescu Radu**, cl. X Giurgiu (52, 640, 694), 357. **Precupan V. Teodor**, student Iaşi (52), 358. **Predoescu Marieta**, cl. X ş.m. 10 Bucureşti (563), 359. **Predoiu Petre**, cl. VIII ş.m. 27 Bucureşti (563), 360. **Prelipceanu Mircea**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (563), 361. **Pravăţ Vasile**, cl. X Adjud (563), 362. **Priesss Wilhelm**, cl. XI ş.m. 2 Caransebeş (114, 380, 437, 640), 363. **Poşircă M. Ion**, cl. VIII ş.m. 1 R. Vîlcea (114, 640), 364. **Profirescu Marcel**, cl. X Giurgiu (52), 365. **Puflea I. Nelu**, cl. VIII ş.m. 1 Giurgiu (52, 380), 366. **Rădescu E. Eugen**, cl. XI Focşani (52, 437), 367. **Radeş Mircea**, cl. XI ş.m. 1 Bucureşti (114), 368. **Radu A. Elena**, cl. VI Costeşti (437), 369. **Radu N. Gheorghe**, cl. XI Slănic Ploeşti (114), 370. **Radu Gheorghe**, cl. VIII Pucioasa (186, 640), 371. **Radu Ioana**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (563), 372. **Radu Polixenia**, cl. VII Costeşti (563), 373. **Radu A. Octavian**, cl. X ş.m. 1 Piteşti (380, 437), 374. **Rădulescu Marin**, cl. XI ş.m. 4 Bucureşti (437), 375. **Rădulescu Gh. Mircea**, cl. X ş.m. 2 Constanţa (52, 186, 563, 640), 376. **Rădulescu C. Răzvan**, cl. VIII Corabia (114), 377. **Rădulescu Spiridon**, cl. X Moreni (381, 437), 378. **Răduţă Apolodor**,

cl. IX Bolintinul din Vale (113, 563),. 379 **Răşcanu Radu**, cl. X ş.m. 1 Bucureşti (52, 114, 437, 640, 694), 380. **Revesz Alexandru** cl. X ş.m. 1 Arad (381). 381 **Riviu Alexandru**, cl. X ş.m. 1 Arad (52), 382. **Rizescu Ilie**, cl. X Roşiorii de Vede (52, 563), 383. **Rîţă Teofil**, cl. XI ş.m. 5 Timişoara (52, 114, 186, 694), 384. **Roată Radu**, cl. X ş.m. 1 Turnu Severin (437), 385. **Rujan Romulus**, cl. IX ş.m. 3 Tîrgovişte (640), 386. **Rusu Constantin**, cl. X ş.m. 2 Ploeşti (563, 640, 694), 387. **Rusu Ştefan**, cl. XI Ocna Mureşului 380, 437, 563), 388. **Săbăduş Mihai**, cl. XI Făgăraş (563), 389. **Savin Alexandru**, cl. VIII Cîmpulung Muscel (52, 563, 640), 390. **Sava Nicu**, cl. X Satu Mare (185, 694, 391), **Şanganai Nusfet**, student Bucureşti (52), 392. **Savin V. Viorel**, cl. X ş.m. 1 Arad (114), 293. **Scarlat Gheorghe**, cl. XI Cîmpina (563), 394. **Scarlat Nicolae**, cl. IX ş.m. 3 Piteşti (52, 186, 563, 640), 395. **Scarlat Radu**, absolvent Brăila (114), 396. **Skak Carol**, ş.m. 1 Timişoara (562), 397. **Şchip I. Alexandru**, cl. XI Oradea (52, 380, 563), 398. **Sebe Ghorghe**, cl. X Feteşti (563), 399. **Şelaru N. Ion**, cl. XI ş.m. 1 Buzău (186), 400. **Şerbănescu Nicolae**, cl. VII Ghirdoveni 563), 401. **Sender Solomon**, cl. XI ş.m. 3 Iaşi (185, 381, 563, 640, 694), 402. **Sfetcu Ion**, cl. IX ş.m. 1 Lugoj (563), 403. **Sicoe Corneliu**, cl. X Călăraşi (640), 404. **Sîrbu Mihai**, cl. XI Bacău (52, 114, 186, 380, 437, 563, 694), 405. **Simonovici Dan**, cl. X ş.m. 1 Iaşi (640), 406. **Simpăleanu I. Marin**, cl. X Turda (185, 563, 640), 407. **Smărăndescu Badea**, absolvent Bucureşti (114), 408. **Solomon Vera**, cl. X ş.m. 7 Timişoara (640), 409. **Soinea Ion**, cl. XI ş.m. 1 Bîrlad (186), 410. **Socoliuc Gheorghe**, cl. X Suceava (755), 411. **Spătaru Alexandru**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (694), 412, **Stan Mircea**, cl. IX ş.m. 1 Bucureşti, (640), 413. **Stan C. Dumitru**, ATM Bucureşti (380, 563), 414. Stănuşescu Mihai, cl. IX ş.m. 1 R. Vîlcea (563), 415. **Stanciu D. Petre**, cl. VIII Moreni (563), 416. **Stratan Gheorghe**, cl. XI Caracal (144, 563), 417. **Stănescu Ion**, cl. X ş.m. 1 Bucureşti (52), 418. **Stăncescu Veronica**, cl. VI Gogoşari (437), 419. **Ştefănescu Decebal**, cl. VIII Moreni (114, 380, 563, 640), 420. **Ştefănescu Rodica**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 421. **Ştefănescu Vasile**, cl. X ş.m. 2 Brăila (563), 422. **Ştefan I. Cornelia**, cl. IX Alexandria (114), 423. **Steplecaru Valeriu**, cl. X Corabia (563), 424. **Stoenescu T. Gheorghe**, cl. XI ş.m. 23 Bucureşti (185, 437), 425. **Stoican Mircea**, cl. XI ş.m. 10 Oraşul Stalin (114, 186, 380, 437, 563), 426. **Stoica Dan**, cl. XI ş.m. 26 Bucureşti (186), 427.. **Stoichiescu Al. Dan**, cl. XI ş.m. 20 Bucureşti (186, 437, 694), 428. **Stoichiţă Elena**, cl. VII Gălăţeni (437), 429. **Strătilă C. Şerban**, cl. X ş.m. 1 Piteşti (114, 186, 437, 563, 694), 430. **Susea Andrei**, cl. X ş.m. 11 Bucureşti (380, 437, 563, 640, 694), 431. **Sulugiuc Silvia**, cl. XI Tecuci (52), 432. **Tăbuşcă Pavel**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 433. **Ţaga Mihai**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (52, 563), 434. **Tănase Mihai**, cl. VIII ş.m. 2 Cîmpina (52, 563), 435. **Tănase Mihail**, cl. XI şcoala medie 1 Turnu Severin (114), 436. **Tătaru Liviu**, cl. XI Cluj (186, 437, 563), 437. **Tatu Gabriel**, cl. VIII ş.m. 7 Bucureşti (562), 438 **Teodorescu Mariana**, cl. X ş.m. 2 Bucureşti (52), 439. **Teodorescu Luiza**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 440. **Teodorescu Radu**, cl. IX Piteşti (690), 441. **Teodoroiu Elena** cl. X Pucioasa (114), 442. **Timuş M. Dan**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (380, 640), 443. **Tiţaru Ion**, cl. XI ş.m. 1 Bacău (52), 444. **Tîrtan Gabriel** (abs. Găeşti 52, 186, 437, 563).445 **Toma I. Constantin**, cl. X Giurgiu (52), 446. **Toma Corneliu**, cl. XI ş.m. 1 Timişoara (52, 186), 447. **Toma Dumitru**, cl. XI lic. mil. Breaza (381), 448. **Tonoiu Mircea**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (694), 49. **Topală Anton**, cl. XI Pucioasa (640), 450). **Totolici Gabriel**, cl. IX Baia de Arieş (640), 451. **Tomescu Ion**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (437), 452. **Tomescu I. Ion**, cl. XI ş.m. 3 Tîrgu Jiu (186, 563, 640), 453. **Triponescu Iuliu**, cl. XI ş.m. 1 Timişoara (114), 454. **Truică Marin**, cl. XI Corabia (52, 640), 455. **Truţă I. Dumitru**, cl. X ş.m. 1 Piteşti (380, 437), 456. **Tudosie Ioan**, cl. XI ş.m 1 Lugoj (563), 457. **Tudorache Ştefan**, absolvent Găeşti (52), 458. **Tufană Constantin**, cl. XI Lugoj (52), 459. **Tudorof Dumitru**, absolvent Constanţa (52), 460. **Tudor Gheorghe**, cl. X Moreni (437, 640), 461. **Udroiu Neagu**, cl. XI serală ş.m. 1 Bucureşti (640), 462. **Varga Lajos**, cl. X Satu Mare (640), 463. **Vasile Florin**, cl. X ş.m. 2 Craiova (640), 464. **Vasilescu Florin**, cl. X Giurgiu (114, 437), 465. **Vasilescu Mihai**, cl. XI Cîmpulung Muscel (562), 466. **Vasilescu Niculina**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 467. **Velicescu Mircea**, cl. X ş.m. 1 Piteşti (114, 563, 694), 468. **Verbancu C. Smaranda**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (640), 469. **Verzeanu D. Dumitru**, cl. XI ş.m. 1 R. Vîlcea (563), 4 0. **Verveagă Teodor**, absolvent Bistriţa (114), 471. **Vişan Gratiela**, cl. X ş.m. 10 Bucureşti (437, 563), 472. **Viorel Grigore**, absolvent Oroftiana (186), 473. **Vişinescu M. Mihai**, cl. XI Giurgiu (52, 186), 474. **Vidraşcu Traian**, cl. XI ş.m. 2 Tecuci (186, 694), 475. **Vitali Gheorghiţă**, cl. XI Cîmpulung Muscel (562), 476. **Vîlceanu Sabin**, cl. X ş.m. 3 Tîrgu Jiu (563, 640), 477. **Virgolici Virgil**, student Bucureşti (52, 563, 640, 664), 478. **Vlădoiu Gh. Ion**, an III auto Craiova (52, 381, 437, 563), 479. **Vlădoiu Emil**, cl. X Breaza (640), 480. **Vlad I.**

Valentin, cl. VIII ş.m. 7 Bucureşti, (114, 694), 481. **.Vlaheli Dan**, cl. IX ş.m. 1 Ploeşti (114, 380, 563), 482. **Vlăducă Gh. Gheorghe**, cl. XI ş.m. 1 Piteşti (114, 381), 439. **Vlăhuţă Mihai**, cl. X Cîmpulung Muscel (114), 484. **Vlădoiu Mircea**, cl. XI ş.m. 1 O.Stalin (640), 485. **Voinescu N. Emilia**, cl. XI ş.m. 1 R. Vîlcea (186, 437, 486. **Voinescu Ştefan**, cl. X ş.m. 1 Ploeşti (114), 487. **Voia I. Iacob**, cl. XI Anina (114), 488. **Voja Niculae**, cl. XI Lugoj (52), 489. **Vrabie Voicu**, cl. X Corabia (563), 490. **Vrăjitoru Mihai**, cl. XI Aiud (52, 114, 380, 436, 563), 491. **Vrînceanu Florica**, cl. XI ş.m. 3 Brăila (563), 492. **Wiessler Hervart**, cl. XI Satu Mare (52, 186, 640, 694), 493. **Zamfirescu Sorin**, cl. X R. Vîlcea (381); 494. **Zeilich Segal**, cl. X ş.m. 2 Focşani (563), 495. **Zevedie Valerian**, cl. XI Curtea de Argeş (564).

INŞTINŢARE

La **„Olimpiadele de matematică sau fizică 1960"**, etapa locală, pot participa elevii şi elevele din clasele a VIII-a, a IX-a, a X-a şi a XI-a ale şcolilor medii, elevii şcolilor profesionale, pedagogice sau tehnice de maiştri care obţin la obiectul respectiv, cel puţin media 7 pe trimestrul I.

Elevii care au un număr de probleme rezolvate din G.M.F.-B, sau M.F.L. şi care au reuşit la etapa regională vor fi preferaţi la recomandarea de a fi admişi la etapa finală. Elevul care a reuşit la etapa regională atît la matematică, cît şi la fizică îşi va alege disciplina la care urmează să se prezinte în etapa finală.

Pentru o mai bună pregătire sfătuim pe participanţi ca pe lîngă manualele şcolare şi culegerile de probleme, să consulte şi alte cărţi sau culegeri de probleme privind materia cerută, precum şi G.M.F. seria B, unde se găsesc şi problemele date la olimpiadele din anii trecuţi.

De asemenea, elevii ajutaţi de profesorii respectivi pot iniţia cercuri de elevi în vederea unei mai bune pregătiri la obiectul respectiv.

Elevii evidenţiaţi la etapa regională şi în etapa finală vor primi diplome, insigne şi premii în cărţi şi obiecte.

Colaboratorii G.M.F.-B şi profesorii de specialitate sînt rugaţi să popularizeze aceste olimpiade şi să-şi dea concursul în vederea reuşitei acestei acţiuni; după fiecare etapă se pot trimite aprecieri critice şi propuneri pentru îmbunătăţire.

La **„Olimpiada micilor matematicieni şi fizicieni 1960"** pot participa elevii şi elevele din clasele V, VI, VII, care obţin la obiectul respectiv cel puţin 7 pe trimestrul I. Datele etapelor şi modul de desfăşurare, precum şi subiectele primei etape, se vor publica în G.M.F.-B.

Rezultatele acestor olimpiade şi subiectele respective vor fi publicate ulterior în G.M.F.-B.

* * *

ANUNŢ — La Librăria **„Cartea prin poştă"** din Bucureşti, str. Biserica Enei nr. 16, se găsesc de vînzare numere răslețe din Gazeta Matematică şi Fizică seriile A şi B, apărute în 1956, 1957 şi 1958. Se pot comanda printr-o carte poştală numere separate.

ERATĂ.

— La problema 3907 ecuaţia începe cu x^2 în loc de x.

— La pag. 563 la rubrica evidenţiaţi se va adăoga: 60. *Oproiu Vasile* (clasa XI, Pucioasa).

— La problema 3857 trebuie pus $\lim_{x \to a}$ în faţa fracţiei.

— La pag. 671 rîndul 2 de sus, se va citi funcţiilor în loc de fracţiilor.

— *Soluții* la problemele propuse pentru școala de 7 ani se primesc numai de la elevii claselor V—VIII. La problemele propuse pentru învățământul mediu și la chestiuni de examen propuse ca probleme se primesc soluții numai la ultimele 150 probleme propuse în G.M.F.-B. Rezolvitorii vor trimite problemele rezolvate o singură dată în cursul unei luni într-un plic cu cel puțin 15 probleme bine rezolvate și însoțite de un borderou cu problemele scrise *în ordinea lor numerică.*

Pe plic se va trece localitatea și școala pe care o urmează rezolvitorul.

* * *

Redactarea soluțiilor se va face conform indicațiilor date în G.M.F.-B pag. 758.

* * *

— Autorii sînt rugați ca la întocmirea articolelor și notelor să țină seama de următoarele : articolele sau notele să fie scrise clar cu cerneală sau dactilografiate la două rînduri și pe o singură parte a foii, figurile să fie desenate îngrijit și pe o foaie separată. Problemele propuse să fie însoțite și de soluții.

Autorul să semneze clar lucrarea ce trimite pentru publicat, de asemenea să scrie adresa și data trimiterii lucrării.

— Materialele care nu corespund profilului G.M.F.-B nu vor fi publicate.

* * *

ABONAMENTE — Societatea de Științe Matematice și Fizice din R.P.R. primește abonamente începînd cu nr. 1/1960 la oricare din publicațiile sale în următoarele condiții :

a) Pentru instituții, școli, biblioteci la prețul de lei 60 anual, pentru fiecare din periodicile sale (G.M.F.-A, G.M.F.-B M.F.L. și Bulletin Mathématique).

b) Pentru profesori și elevi la prețul de lei 18 la G.M.F.-B sau M.F.L. : 36 lei pentru G.M.F.-A și 60 lei pentru Bulletin-Mathématique.

Costul abonamentelor se trimite prin mandat poștal pe adresa Societății de Științe Matematice și Fizice din R.P.R., la B.R.P.R. Filiala Lenin pentru contul 070.004. București. Reclamațiile de neprimirea revistelor vor fi făcute pe adresa sediului Societății, în str. Academiei nr. 14. București 1.

* * *

Abonamentul la G.M.F.-B este de lei 18 anual (12 numere) pentru elevi și profesori.

BIBLIOTECA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE MATEMATICE ȘI FIZICE DIN R. P. R.

1. E. RUSU	Bazele teoriei numerelor.
2. A. I. MARKUȘEVICI	Șiruri recurente.
3. N. N. VOROBIEV	Numerele lui Fibonacci.
4. P. S. ALEXANDROV	Introducere în teoria grupurilor.
5. I. S. SOMINSKI	Metoda inducției matematice.
6. GH. MIHOC	Elemente de calculul probabilităților.
7. H. IONESCU	Calcule numerice.
8. A. I. MARKUȘEVICI	Arii și logaritmi.
9. A. I. GHELFOND	Rezolvarea ecuațiilor în numere întregi.
10. O. SACTER	Despre conice și alte curbe.
11. ION IONESCU	Maxime și minime geometrice.
12. F. I. ZIGHEL	Cometele.
13. S. SKLOVSKI	Radioastronomia.
14. V. ATANASIU	Structura materiei.
15. V. V. SARONOV	Soarele și observarea lui.
16. O. KREINDLER	Elemente de calcul vectorial.
17. B. B. KUDRIAVȚEV	Experiențe simple cu ultrasunete.
18. M. V. PENTKOVSKI	Nomograme.
19. A. KAHANE	Elemente din teoria congruențelor de drepte.
20. GH. ȚIȚEICA	Culegere de probleme de geometrie, (revăzută și completată de G. D. SIMIONESCU).
21. A. HALANAY	Introducere în teoria calitativă a ecuațiilor diferențiale.
22. N. STĂNESCU	Electronul.
23. V. SERGIESCU	Introducere în fizica solidului.
24. G. N. BERMAN	Cicloida.
25. C. BORȘ	Noțiuni de geometrie proiectivă.
26. AL. ȘANIELEVICI	Introducere în radioactivitate.
27. M. HEROVANU	Introducere în fizica atmosferei.
28. C. G. BEDREAG	Bibliografia fizicii romîne.
29. I. S. DUBNOV	Erori în demonstrațiile geometrice.
31. C. POPOVICI	Stelele, date fizice, structura internă, originea și evoluția lor.
32. C. DRIMBĂ	Elemente de mecanică cerească.
33. C. IONESCU BUJOR	Elemente de transformări geometrice (I).
34. NICOLAE MILEA	Elemente de geomagnetism.
35. GH. A. CHIȚEI	Metode pentru rezolvarea problemelor de aritmetică.
36. G. PETRESCU	Cutremure de pămînt.
37. C. IONESCU-BUJOR	Elemente de transformări geometrice (II).
38. O. SACTER	Olimpiade matematice.

c. 1863 — Litografia și tipografia Învățămîntului.

Lei 1,50